

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)

Тіщенко 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 2 (45), 2021

Ладика В. І., Скляренко Ю. І., Павленко Ю. М. Зміна генетичної структури за генотипом β-казеїну у стаді худоби лебединської породи 3

Khmelnychyi L. M., Khmelnychi S. L., Samokhina E. A., Shcherbyna O. V. Features of conformation type of cows firstborn Ukrainian Black-and-White dairy cattle in their phenotypic relationship with milk yield 9

Хмельничий Л. М., Карпенко Б. М. Тривалість життя корів молочної худоби залежно від оцінки лінійних ознак вимені 16

Caisin Larisa The efficiency of using peat as a feed supplement in compound feed for chickens 29

Pirlog Alisa Emilian, Curchi Diana Vasile Research on extending the shelf life up to 7 days of heat-treated meat products, manufactured according to company's standards and technological instructions in force by the local producer 34

Khalak V. I. Signs of productivity of young pigs of large white breed and their relationship with urea content and activity of some blood serum enzymes 41

Хвостик В. П., Бондаренко Ю. В. Селекційно-генетичні підходи до виведення нових генотипів диморфних гусей 47

Bordunova O. G., Vechorka V. V., Liu Changzhong, Kyselov O. B., Samokhina E. A. The mechanism of glycyrrhiza extract and its application in poultry production 54

Борщенко В. В., Кучер Д. М., Кочук-Яценко О. А., Лаговська О. С., Марчук Н. П. Оцінка впливу живлення, програмного менеджменту годівлі на склад молока корів: літературний огляд 62

Вербельчук Т. В., П'яківський В. М., Вербельчук С. П., Гавриловський В. П. Обґрунтування використання лісового медозбору у формуванні імунітету бджіл 68

Вербельчук Т. В., Вербельчук С. П., Ковальчук І. І., Ковальчук І. В., Васильєв Р. О., Клим В. Р. Баланс феруму та міді в організмі свиней при використанні нетрадиційних природних добавок 77

Іванов І. А., Мархайчук Ю. С., Щербина О. В. Генераційна повторюваність племінної цінності бугаїв-плідників голштинської породи німецької селекції 83

Кочук-Яценко О. А., Кучер Д. М., Лободзінський В. С., Голяк В. І. Господарські корисні ознаки корів симентальської породи різних ліній в умовах органічного виробництва 88

Кузів М. І., Федорович Є. І., Кузів Н. М., Федорович В. В. Форма та функціональні властивості вимені чорно-рябої худоби різної селекції 96

Мамченко В. Ю., Лавринюк О. О., Вечорка В. В. Оцінка техніки годівлі службових собак в умовах навчальної лабораторії кінології поліського національного університету 103

Омелькович С. П., Шуляр А. Л., Шуляр А. Л. Оцінка якісних показників молока корів та їх взаємозв'язок залежно від періоду лактації 108

Піддубна Л. М., Захарчук Д. В., Корнійчук Д. О. Оцінка впливу комплексу факторів на молочну продуктивність корів 113

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)	Підпала Т. В., Стріха Л. О., Шевчук Н. П., Зайцев Є. М. Особливості регресійної залежності ознак у корів голштинської породи різної селекції 121
	Почукалін А. Є., Прийма С. В., Різун О. В. Параметри основних ознак продуктивності у заводських типах вітчизняних порід худоби України 127
	Радчиков В. Ф., Цай В. П., Бесараб Г. В., Вечорка В. В. Ефективність вирощування телят з використанням нового замітника цільного молока 134
Науковий журнал «Вісник Сумського національного аграрного університету» індексується в Міжнародних наукометричних базах Index Copernicus, PIIHC	Радчиков В. Ф., Кот А. Н., Цай В. П., Бесараб Г. В., Джумкова М. В., Самохіна Є. А. Регулювання азотного і вуглеводного обміну в організмі молодняка великої рогатої худоби 140
	Гетья А. А., Супрун І. О. Сучасний стан та перспективи розвитку вітчизняного племінного свинарства 146
	Шевчук О. А., Ковальчук І. В., Шиян М. О., Ковальчук І. І. Основний корм з гібридного озимого жита: заготівля, якість та використання у годівлі молочних корів 153

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 № 11 від 31.05.2021 р.)

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

Тираж 300 пр.
Зам. №5

© Сумський національний аграрний університет, 2021

ЗМІНА ГЕНЕТИЧНОЇ СТРУКТУРИ ЗА ГЕНОТИПОМ В-КАЗЕЇНУ У СТАДІ ХУДОБИ ЛЕБЕДИНСЬКОЇ ПОРОДИ

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

Склярєнко Юрій Іванович

доктор сільськогосподарських наук, ст.н.с.
Інститут сільського господарства Північного Сходу НААН
ORCID: 0000-0002-6579-2382
E-mail: sklyrenko9753@ukr.net

Павленко Юлія Миколаївна

кандидат сільськогосподарських наук, доцент
Сумський національний аграрний університет
ORCID: 0000-0002-4128-122X
E-mail: jaskulia@ukr.net

Вивчали особливості формування генетичної структури за β-казеїном у стаді худоби лебединської породи. Напрямок дослідження обґрунтовано з погляду на те, що споживання молока, яке містить β-казеїн А1, сприяє розвитку у людини діабету I типу, серцевих захворювань, аутизму, шлунково-кишкового дискомфорту та інших захворюванням. Через ці причини існує зростаючий світовий інтерес до А2-молока. Дослідження проведені в племінному репродукторі з розведення тварин лебединської породи ПСП «Комишанське». Генетичний аналіз матеріалів проводили на базі лабораторії Інституту тваринництва Національної академії аграрних наук України. Генотипи ВРХ визначали за допомогою методу алель-специфічної ПЛР (AS-PCR). У результаті проведеної роботи встановлено, що частота гетерозиготних генотипів А1А2 у корів дорівнювала 38%, гомозиготних А1А1 – лише 5%, а бажаних А2А2 – 57%. Відповідно частоти алелів дорівнювали – А1 – 0,238 та А2 – 0,762. За умов реалізації запропонованої нами методики створення стад тварин з генотипом А2А2 було заплановано отримати у наступному поколінні тварин (дочок) наступний розподіл генотипів: А1А2 – 24%, А2А2 – 76%. Використання у галузі відтворення господарства бугаїв, три з яких мали бажаний генотип А2А2, три – А1А2, а два – не були оцінені за даною ознакою сприяли отриманню у телиць (друга генерація) частоту генотипу А1А1 – 0%, А1А2 – 34%, А2А2 – 66%. Статистично значущої різниці між дочками та матерями за даною ознакою не встановлено. Частота алелів становила А1 – 0,172 та А2 – 0,828, що не відповідала передбачуваним (на 0,052). Встановлено, що ступінь гомозиготності в стаді зростає від 67,3% у матерів до 71,4% у дочок, рівень поліморфності у локусі β-казеїну зменшується від 1,56 до 1,39, тест гетерозиготності у обох генераціях був позитивним. Дані генетико-статистичного аналізу свідчать про збільшення у β-казеїновому локусі гетерозиготних генотипів А1А2 та нестачу гомозиготних. За результатами досліджень селекціонерам запропоновано проведення генотипування всього маточного поголів'я стада та використання для відтворення лише плідників оцінених за генотипом β-казеїну (гомозигот А2А2). З метою прискорення створення стада тварин з генотипами А2А2 за β-казеїном – пропонуємо використовувати сексовану сперму бугаїв-плідників з даним генотипом.

Ключові слова: лебединська порода, генотип, казеїн, бугай, казеїн, селекція, генетичні маркери

DOI: <https://doi.org/10.32845/bsnau.lvst.2021.2.1>

Сьогодні внаслідок значного інтересу до аспекту здоров'я та харчування на полицях супермаркетів з'являються нові види молока з різними характеристиками. Одним із нових продуктів – є молоко А2. Значна кількість закордонних досліджень доводить, що вживання такого молока сприятливо впливає на здоров'я людини. Дана інновація реалізується на молочних фермах шляхом відбору корів з гомозиготним генотипом А2А2 за β-казеїном [1]

За дослідженнями проведеними у Великобританії, основна мета яких була дослідити пропорції варіантів β-казеїну в молоці, яке реалізується у роздрібній торгівлі, встановлено, що воно містить приблизно 0,58, 0,31, 0,07 і 0,03 варіантів β-казеїна А2, А1, В та С, відповідно [2].

β-казеїн є важливою частиною білків молока, і становить близько 37% від їхньої загальної кількості. У межах β-

казеїну існує цілий ряд генетично детермінованих варіантів [10]. Найпоширеніші серед них А1 і А2, які називаються відповідно β-казеїном А1 (молоко А1) та β-казеїном А2 (молоко А2). Єдина різниця між А1- та А2-молоком - це різні амінокислоти в 67-й позиції пептидного ланцюга. У цьому положенні А2-молоко має амінокислоту пролін, тоді як А1-молоко – гістидин [16, 17]. При перетравленні А1-молоко призводить до вивільнення пептиду, який має назву β-казоморфін-7 (BCM-7). Із споживанням такого молока проявляються запалення, діабет I типу, серцеві захворювання, аутизм, шлунково-кишковий дискомфорт та інші захворювання у споживача. З цієї причини існує зростаючий світовий інтерес до А2-молока. [3, 4, 11, 14].

Як наслідок продажі А2-молока у деяких країнах світу значно зросли. Слід зазначити, що ціна на таке молоко вища

на 39% від звичайного. Як результат, акції фірми A2 Milk, найбільшого виробника A2-молока у світі, стали найціннішими на новозеландській фондовій біржі [5].

В Італії реалізується проєкт «Innovazione nella produzione lattiero-casearia con utilizzo di latte A2A2 e verifica degli effetti benefici sulla salute umana», метою якого є захист генетичного біорізноманіття молочних порід великої рогатої худоби та дослідження впливу молока з β-казеїном типу A2, на здоров'я споживачів, ефективність переробки молочних продуктів та на їхню якість. Проєкт включає аналіз якісних параметрів та технологічні аспекти переробки A2-молока та продуктів з нього та оцінку можливих впливів β-казеїну A2 на здоров'я людини [1].

Італійські вчені провели дослідження щодо готовності споживачів платити вищу ціну за A2-молоко і встановили позитивний результат [6].

Останні дослідження доводять те, що люди які споживали молоко, що містить лише A2 β-казеїн, мали значно менш виражені симптоми запалення шлунково-кишкового тракту, порівняно з особами, які споживають звичайне молоко [7, 12, 13, 15].

У результаті досліджень проведених на мишах, підтверджено позитивну роль A2-молока у сфері імунології та морфології кишківника. [8].

Дослідниками Лінкольнського університету було проведено моделювання перетворення стада худоби у популяцію A2A2 за β-казеїном для отримання молока відповідної якості. Результати вказують на те, що найнижчий коефіцієнт перетворення стада спостерігається без використання генетичного тестування, а лише за рахунок використання сперми плідників з генотипом A2A2 за β-казеїном. Прогресивне збільшення спостерігається при стратегії яка включає тестування корів, телиць або всього маточного поголів'я. Крім того є ряд рішень, які можуть збільшити темпи прогресу, наприклад штучне запліднення телиць сексованою спермою плідників A2A2 за β-казеїном, або високий рівень вибракування корів з небажаними генотипами [9].

Враховуючи актуальність даного питання у світовому масштабі **метою** нашої статті є вивчення зміни частоти генотипів за β-казеїном худоби вітчизняного стада у результаті реалізації розроблених нами заходів.

Матеріали та методи досліджень. Дослідження проведені в племінному репродукторі з розведення худоби лебединської породи ПСП «Комишанське» Охтирського району Сумської області у 2019-2021 роках.

Генетичний аналіз матеріалів проводили на базі лабораторії Інституту тваринництва Національної академії аграрних наук України. Дослідження проводились на зразках

ДНК, отриманих з волосяних луковиць корів (n=21) та телиць (n=29) лебединської породи. Генотипи ВРХ визначали за допомогою методу алель-специфічної ПЛР (AS-PCR). Отримані у результаті ампліфікації фрагменти розміром 244 п.н. візуалізували за допомогою горизонтального електрофорезу в агарозних гелях, пофарбованих бромистим етидієм, під дією ультрафіолету.

Підрахунок частот алелів проводили із врахуванням кількості гомозигот і гетерозигот, знайдених за відповідним алелем за формулою:

$$P(A) = \frac{2N_1 + N_2}{2n}$$

де N_1 і N_2 – відповідно число гомозигот і гетерозигот для досліджуваного алеля;

n – число вибірки [10].

З метою оцінки статистичної достовірності розбіжності розподілів одержаних результатів використовували критерій Пірсона:

$$\chi^2 = \frac{\sum(\Phi - T)^2}{T}$$

де: Φ – фактична кількість генотипів;

T – теоретична кількість генотипів [3].

Фактичну (наявну) гетерозиготність визначали шляхом прямого підрахунку за формулою:

$$H_0 = \frac{N_2}{n}$$

Очікувану гетерозиготність визначали за формулою:

$$H_E = 1 - \sum_{i=1}^n p_i^2$$

де p_1, p_2, \dots, p_n – частоти алелів [10].

Для генетичної характеристики поголів'я також визначали рівень гомозиготності (C_a):

$$C_a = (p(A)^2 + p(B)^2) * 100;$$

рівень поліморфності, N_a :

$$N_a = 1/C_a;$$

тест гетерозиготності, визначали шляхом співставлення відношень між емпіричними гетерозиготами і емпіричними гомозиготами з аналогічним відношенням, отриманими за теоретичними даними; коефіцієнт ексцесу (D) кількісно оцінює нехватку або перебільшення фактичної гетерозиготності у досліджуваних популяцій в порівнянні з теоретично розрахованим показником [10].

Отримані результати обробляли методом варіаційної статистики за допомогою пакету програм Statistica 6,0.

Результати досліджень. Аналіз розподілу генотипів у корів лебединської породи вказує на те, що більше половини (57%) становили бажані гомозиготні – A2A2 за β-казеїном (табл. 1).

Таблиця 1

Частота алелів та генотипів за локусом гена β-казеїну

Генерація	Розподіл	Генотипи						Алель, од		χ^2
		A1/A1		A1/A2		A2/A2		A1	A2	
		n	%	n	%	n	%			
Матері (корови)	Ф	1,0	5	8,0	38	12,0	57	0,238	0,762	0,0525
	О	1,2	6	7,6	36	12,2	58			
Дочки (телиці)	Ф	0,0	0	10,0	34	19,0	66	0,172	0,828	1,2586
	О	0,8	3	8,3	29	19,9	68			

Гетерозиготні генотипи мали частоту 38%, а гомозиготні A1A1 – лише 5%. Об'єктивно більшу частоту мав алель A2 (76,2%). Використання критерію χ^2 дозволило визначити ступінь відповідності фактичного розподілу генотипів очіку-

ваним значенням. Розрахунок за формулою Харді-Вайнберга показав відсутність суттєвої різниці між фактичними та очікуваними частотами генотипів.

За запропонованою нами методикою створення стад

тварин з генотипом A2A2 [11], використання плідників з гомозиготним генотипом A2A2 за β -казеїном дозволило б

отримати в наступному поколінні тварин (дочок) з таким розподілом генотипів: A1A2 – 24%, A2A2 – 76% (рис. 1).

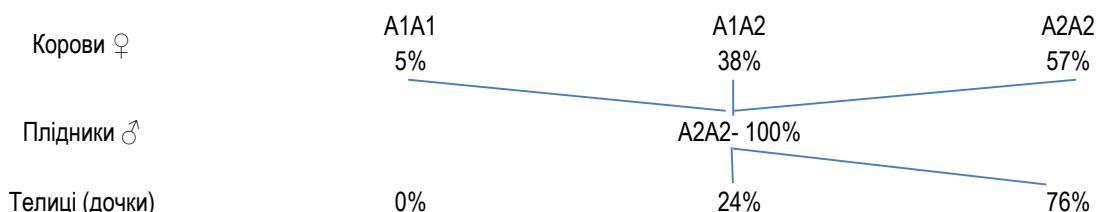


Рис. 1. Планова частота генотипів телиць

Господарствам регіону була запропонована база даних плідників лебединської та швіцької порід оцінених за генотипом β -казеїну A2A2 [12], за використання яких можливо буде селекційним шляхом досягти бажаного результату.

На даний час у піддослідному господарстві в галузі відтворення використовували вісім бугаїв, три з яких мали бажаний генотип A2A2, три – A1A2, а два – не були оцінені за даною ознакою (табл. 2).

Таблиця 2

Генотип бугаїв-батьків та розподіл генотипів за β -казеїном їхніх дочок

Кличка та номер батька	Генотип батька	Кількість оцінених дочок	Генотип дочок		
			A1A1	A1A2	A2A2
Протеже 68159838	A2A2	5	-	-	5
Готор 8011946865	A2A2	5	-	1	4
Харісон 666623864	A2A2	4	-	2	2
Буш 68129315	A1A2	5	-	2	3
Сесдеблум 68144448	A1A2	2	-	1	1
Лестер 9695540	A2B	1	-	1	-
Міленіум	-	4	-	3	1
Пеппі 68109123	-	5	-	2	3

В результаті у телиць (друга генерація) частота генотипу A1A1 дорівнювала 0%, A1A2 – 34% (що вище передбачуваного на 10%), A2A2 – 66% (що нижче запланованого на 10%). Статистично значущої різниці між дочками та матерями за даною ознакою не встановлено. Частота алелів становила A1 – 0,172 та A2 – 0,828, що не відповідала передбачуваним (на 0,052). Відповідно до розрахунку за формулою Харді Вайнберга у телиць виявлено недостачу гомозигот та перебільшення гетерозигот (табл. 1).

Використовуючи генетико-статистичні методи аналізу, шляхом визначення цифрових значень таких генетичних констант як ступінь гомозиготності (C_a), рівень поліморфно-

сті (N_a) ми намагалися оцінити перспективність роботи з створення стад худоби лебединської породи з генотипом A2A2 за β -казеїном. Ступінь гомозиготності в досліджуваній популяції великої рогатої худоби зростає від 67,3 у матерів до 71,4 у дочок, що може свідчити про зростання рівня консолідації. Рівень поліморфності (число ефективно діючих алелів $-N_a$) у локусі β -казеїну тварин лебединської породи зменшується від 1,56 до 1,39, що є логічним при зменшенні частоти алеля A1 та зростанні частоти алеля A2. Тест гетерозиготності (ТГ) у обох генераціях був позитивним, що свідчить про достатню частку гетерозигот в порівнянні з теоретично розрахованою (табл. 3).

Таблиця 3

Генетична структура стада худоби лебединської породи за локусом β -казеїну

Показники	Матері (корови)		Дочки (телиці)	
	фактичні	теоретичні	фактичні	теоретичні
Гетерозиготи	8	7,6	10	8,6
Гомозиготи	13	13,4	19	20,7
Коефіцієнт гетеро/гомозиготи	0,615	0,567	0,526	0,401
Тест гетерозиготності	0,046	-	0,127	-
Ступінь гомозиготності, C_a , %	67,3	-	71,4	-
Рівень поліморфності, N_a	1,56	-	1,39	-
Коефіцієнт ексцесу D	0,05	-	0,208	-
Частка гомозигот, %	61,9	-	65,5	-

Коефіцієнт ексцесу (D) підтверджує це твердження. У цілому можна констатувати, що дані генетико-статистичного аналізу свідчать про збільшення у β -казеїновому локусі

гетерозиготних генотипів A1A2 та нестачі гомозиготних. Це підтверджують дані наведені в таблиці 4.

Таблиця 4

Значення основних показників мінливості за геном β -казеїну у стаді худоби лебединської породи

Генерація	H_o	H_e	F_{is}
Матері	0,381	0,363	-0,050
Дочки	0,345	0,285	-0,208

Висновки. Згідно даних генетичних досліджень встановлено, що у стаді лебединської породи коровам

притаманна частота гомозиготного генотипу A2A2 за β -казеїном на рівні 57%, частота гомозиготного генотипу A1A1

складала 5%. Розроблена схема дозволяла у наступному поколінні збільшити частку бажаного генотипу на 19%, але в зв'язку з недотриманням останньої було досягнуто збільшення лише на 9%.

У перспективі пропонуємо проводити генотипування всього маточного поголів'я стада (корів та телиць), викорис-

товувати для відтворення лише плідників швіцької та лебединської породи оцінених за генотипом β -казеїну (гомозигот А2А2). Для прискорення створення стада тварин з генотипами А2А2 за β -казеїном – пропонуємо використовувати сексовану сперму бугаїв-плідників з даним генотипом.

Список використаної літератури:

1. <http://www.imilka2.com/>
2. Givensa I., Aikmana P., Gibson T., Brown R. Proportions of A1, A2, B and C β -casein protein variants in retail milk in the UK. *Food Chemistry*. 2013. Vol. 139, P. 549-552.
3. Fuerer C., Jenni R., Cardinaux L., Andetson F., Wagnire S., Moulin J., Affolter M. Protein fingerprinting and quantification of β -casein variants by ultra-performance liquid chromatography–high-resolution mass spectrometry *J. Dairy Sci.* 2019. Vol. 103, P.1193–1207 <https://doi.10.3168/jds.2019-16273>.
4. Kaskous S. A1- and A2-Milk and Their Effect on Human Health. *Journal of Food Engineering and Technology*. 2020. Vol. 9(1), P.15-21.
5. O'Callaghan T. An overview of the A1/A2 milk hypothesis. *Dairy Nutrition forum*. 2020. Vol. 12, issue 2. P. 1-4.
6. Bentivoglio D., Finco A., Bucci G., Staffolani G. Is There a Promising Market for the A2 Milk? *Analysis of Italian Consumer Preferences Sustainability* 2020. Vol. 12. P. 2-16. <https://doi:10.3390/su12176763>
7. Xiaoyang S., Zailing Li, zJiayi Ni, Yelland G. Effects of Conventional Milk Versus Milk Containing Only A2 b-Casein on Digestion in Chinese Children: A Randomized Study. *JPGN* Vol. 69 (3). P. 375-382. <https://doi.10.1097/MPG.0000000000002437>.
8. Guantario B, Giribaldi M., Devirgiliis C., Finamore A., Colombino E., Capucchio M., Evangelista R, Motta V., Zinno P., Cirrincione S., Antoniazzi S., Cavallarin L., Roselli M. A Comprehensive Evaluation of the Impact of Bovine Milk Containing Different Beta-Casein Profiles on Gut Health of Ageing Mice. *Nutrients*. 2020, Vol. 12. P. 21-47. doi:10.3390/nu12072147.
9. Italo Mencarini. A simulation model of dairy herd conversion to produce A2 milk. Abstract of a thesis submitted in partial fulfillment of the requirements for the Degree of Master of Agricultural Science. Lincoln University Digital Thesis. 2013. 51 p.
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. 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>.
12. Parashar A., Saini R. A1 milk and its controversy-areview. *International Journal of Bioassays*. 2015. Vol. 4. №12, P. 4611-4619.
13. Кононова Л.В., Сычова О.В., Омарова П.С. Необыкновенное коровье молоко. *Молочная река*. 2016. №3(63), С.62-64.
14. Кузьменко Н.Б., Кузина А.Н. Роль β -казеина в питании детей первых лет жизни. *Лечащий врач*. 2016. № 01/16, С.75-80.
15. 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>
16. Kostyunina, O. V., 2005. *Molekulyarnaya diagnostika geneticheskogo polimorfizma osnovnykh molochnykh belkov i ikh svyaz s tekhnologicheskimi svoystvami moloka*. Abstract of Ph. D. dissertation. Dubroviczy.
17. 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.
18. Селионова, М. И., Чижова, Л. Н., Суржикова, Е. С., Шарко Г.Н., Михайленко, Т. Н., Чудновец, А. И. Породные особенности аллельного профиля генов, контролирующих молочную продуктивность крупного рогатого скота. *Агробиотехника*, 2019. №2 (1). С. 1-12. DOI: <https://10.15838/alt.2019.2.1.3>
19. Ladyka, V., Pavlenko, Y., Sklyarenko, Y. β -casein gene polymorphism use in terms of brown dairy cattle preservation. *Archivos de Zootecnia*. 2021, Vol. 70 (269). P.88-94. DOI: <https://doi.org/10.21071/az.v70i269.5422>
20. Ладика В.І., Склярченко Ю.І., Павленко Ю.М. Характеристика генетичної структури за геном β -казеїну плідників, допущених до використання в Україні у 2020 році. *Технологія виробництва і переробки продукції тваринництва*. 2020, Вип. 1 (156). С. 38-46.

References:

1. <http://www.imilka2.com/>
2. Givensa, I., Aikmana, P., Gibson, T., Brown, R., 2013. Proportions of A1, A2, B and C β -casein protein variants in retail milk in the UK. *Food Chemistry*. issue 139, pp. 549-552.
3. Fuerer, C., Jenni, R., Cardinaux, L., Andetson, F., Wagnire, S., Moulin, J., Affolter, M., 2019. Protein fingerprinting and quantification of β -casein variants by ultra-performance liquid chromatography–high-resolution mass spectrometry *J. Dairy Sci.* issue 103, pp.1193–1207.

4. Kaskous, S., 2020. A1- and A2-Milk and Their Effect on Human Health. *Journal of Food Engineering and Technology*. issue 9(1), pp.15-21.
5. O'Callaghan, T., 2020. An overview of the A1/A2 milk hypothesis. *Dairy Nutrition forum*. issue 12 (2). pp. 1-4.
6. Bentivoglio, D., Finco, A., Bucci, G., Staffolani, G., 2020. Is There a Promising Market for the A2 Milk? *Analysis of Italian Consumer Preferences Sustainability* issue 12. pp. 2-16.
7. Xiaoyang, S., Zailing, Li, zJiayi, Ni, Yelland, G., 2019. Effects of Conventional Milk Versus Milk Containing Only A2 b-Casein on Digestion in Chinese Children: A Randomized Study. *JPGN*. issue 69 (3). pp. 375-382.
8. Guantario, B, Giribaldi, M., Devirgiliis, C., Finamore, A., Colombino, E., Capucchio, M., Evangelista, R, Motta, V., Zinno, P., Cirrincione, S., Antoniazzi, S., Cavallarin, L., Roselli, M., 2020. A Comprehensive Evaluation of the Impact of Bovine Milk Containing Different Beta-Casein Profiles on Gut Health of Ageing Mice. *Nutrients*. issue 12. pp. 21-47.
9. Mencarini, I., 2013. A simulation model of dairy herd conversion to produce A2 milk. Abstract of a thesis submitted in partial fulfillment of the requirements for the Degree of Master of Agricultural Science. Lincoln University Digital Thesis. 51 p.
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. 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.
12. Parashar, A., Saini, R., 2015. A1 milk and its controversy-a review. *International Journal of Bioassays*. issue 4., №12, pp. 4611-4619.
13. 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.
14. Kuz'menko, N.B., Kuzina, A.N., 2016. Rol' beta-kazeina v pitanii detej pervy'kh let zhizni [The role of beta-casein in the nutrition of children in the first years of life]. *Lechashhij vrach*, issue 01/16, pp.75-80.
15. 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.
16. Kostyunina, O. V., 2005. *Molekulyarnaya diagnostika geneticheskogo polimorfizma osnovny'kh molochny'kh belkov i ikhsvyaz' s tekhnologicheskimi svojstvami moloka*. Abstract of Ph. D. dissertation. Dubroviczy.
17. 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.
18. Selionova, M. I., CHizhova, L. N., Surzhikova, E. S., SHarko G.N., Mihajlenko, T. N., CHudnovec, A. I., 2019. Porodnye osobennosti allel'nogo profilya genov, kontroliruyushchih molochnyu produktivnost' krupnogo rogatogo skota. [Breed features of the allelic profile of genes that control milk production in cattle]. *Agrozootekhnika.*, issue 2 (1). pp. 1
19. Ladyka, V., Pavlenko, Y., Sklyarenko, Y., 2021. β -casein gene polymorphism use in terms of brown dairy cattle preservation. *Archivos de Zootecniaal*. issue 70 (269), pp.88-94.
20. Ladyka V.I., Skliarenko Yu.I., Pavlenko Yu.M. 2020. Kharakterystyka henetychnoi struktury za henom β -kazeinu plidnykiv, dopushchenykh do vykorystannia v Ukraini u 2020 rotsi [Characteristics of the genetic structure of the β -casein gene of broods approved for use in Ukraine in 2020]. *Tekhnolohiia vyrobnytstva i pererobky produktsii tvarynyntstva.*, issue 1 (156), pp. 38-46.

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, Sumy National Agrarian University

Changes in the genetic structure in the herd of Lebedinian cattle by β -casein genotype

The peculiarities of the formation of the genetic structure of β -casein in the herd of Lebedinian breed were studied. The direction of the study is based on the fact that the consumption of milk containing β -casein A1 contributes to the development of human type I diabetes, heart disease, autism, gastrointestinal discomfort and other diseases. For this reason, there is a growing global interest in A2 milk. The research was conducted on the basis of a breeder for breeding Lebedinian breed of the ALC "Komyshanske". Genetic analysis of materials was performed on the basis of the laboratory of the Institute of Animal Husbandry of the National Academy of Agrarian Sciences of Ukraine. Cattle genotypes were determined by allele-specific PCR (AS-PCR). As a result of this work, it was found that the frequency of heterozygous A1A2 genotypes in cows was 38%, homozygous A1A1 - only 5%, and the desired A2A2 - 57%. Respectively, the frequencies of alleles were - A1 - 0.238 and A2 - 0.762. When implementing our proposed method for creating herds of animals with the A2A2 genotype, it was planned to obtain the following distribution of genotypes in the next generation of animals (daughters): A1A2 - 24%, A2A2 - 76%. The use of bulls in the farm, only three of which had the desired genotype A2A2, three - A1A2, and two - were not evaluated on this basis - contributed to the heifers (second generation) frequency of the genotype A1A1 - 0%, A1A2 - 34%, A2A2 - 66%. There was no statistically significant difference between daughters and mothers on this basis. The frequency of alleles was A1 - 0.172 and A2 - 0.828, which did not correspond to the predicted (by 0.052). It was found that the degree of homozygosity in the herd increases from 67.3 in mothers to 71.4 in daughters, the level of polymorphism in the β -casein locus decreases from 1.56 to 1.39, the heterozygosity test in both generations was positive. Data from genetic and statistical analysis indicate an increase in the β -casein locus of heterozygous A1A2 genotypes

and a lack of homozygous ones. Based on the results of the research, breeders were offered to conduct genotyping of the entire breeding stock of the herd and use only producers evaluated by β -casein genotype (homozygotes A2A2) for reproduction. In order to accelerate the creation of a herd of animals with A2A2 genotypes by β -casein - we propose to use isolated by gender sperm of bulls-producers with this genotype.

Key words: Lebedyn breed, genotype, casein, bull, selection, genetic markers.

Дата надходження до редакції: 30.04.2021 р.

FEATURES OF CONFORMATION TYPE OF COWS FIRSTBORN UKRAINIAN BLACK-AND-WHITE DAIRY CATTLE IN THEIR PHENOTYPIC RELATIONSHIP WITH MILK YIELD

Khmelnychyi Leontiy Mykhailovych

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

Khmelnychyi Serhii Leontievych

Ph.D. of Agricultural Sciences, Senior Lecturer
Sumy National Agrarian University
ORCID: 0000-0003-2352-3317
E-mail: serhiokh@ukr.net

Samokhina Evgeniya Anatoliyivna

PhD, Associate Professor
Sumy National Agrarian University
ORCID: 0000-0002-0983-3047
E-mail: evgeniya_samokhina@ukr.net

Shcherbyna Olena Viktorivna

Ph.D. of Agricultural Sciences, assistant professor
Kherson State Agrarian and Economic University
ORCID: 0000-0003-0310-9338
E-mail: lenanej@ukr.net

Evaluation of animals for breeding Ukrainian Black-and-White dairy breed was carried out according to the method of linear classification of type in the breeding farms of LLC "Vladana" and the experimental farm of the Institute of Agriculture of the North-East of the NAAS (EF IANE). The estimation of cows in the herd of BF "Vladana" (83.8 score) on this set of milk-type traits in comparison with peers of the EF IANE (82.3 score) showed a significant advantage of the former with a highly reliable difference of 1.5 score ($P < 0.001$). The average estimate at the level of 84.2 and 83.0 score in cows of the herd of SF "Vladana" and NAAS EF IANE indicated about fairly good development of their body. The best condition of limbs in animals of the herd BF "Vladana" with 83.5 score and slightly worse than in peers EF IANE (82.5 score) with a highly significant difference of 1.0 score ($P < 0.001$) in favor of the former. Udder in animals of the breeding farm "Vladana" with an average grade of 84.7 score was on the 2.3 score higher ($P < 0.001$) compared with peers in the EF IANE (82.4 score). In general, firstborn cows of controlled farms in the BF "Vladana" and EF IANE, which were classified according to the final type assessment, received an average score of 84.2 and 82.8 of 88 possible for animals of this age, which corresponded to the level on the international scale "Good Plus". The results of the estimation of first-born cows in the controlled farms show that the degree of the main descriptive traits development of conformation, provided by the method of linear classification, differed by significant intra-herd and inter-herd variability. A sufficient level of reliable positive relationship with milk yield was found both by group traits, except for limbs, and by the vast majority of descriptive traits of the conformation, with slightly higher correlation coefficients in cows of BF "Vladana". The determined phenotypic correlations between linear conformation traits and milk yield per lactation indicate about their reliability in the selection of cows by productivity.

Key words: *Ukrainian Black-and-White dairy, linear classification, type, conformation, correlation.*

DOI: <https://doi.org/10.32845/bsnau.lvst.2021.2.2>

According to the requirements of modern progressive milk production technologies, the conformation of animals should be as close as possible to the desired type. Conformation typing of livestock was caused by the unification of methods of keeping, feeding and milking animals in the conditions of technological processes automation. Existing differences between animals, especially those with conformation flaws, can negatively affect the elements of technology.

For example, design of the stall related to the size and bigness of animals, the quality of limbs - limiting factor in loose housing and milking in the hall. The capacity and uniformity of the udder morphological traits development - teats position and length, udder depth and the intensity of milk flow, which determine factors of the level of automation of milking processes and

its multiplicity [2, 3, 9, 13, 25].

Taking into account the features of industrial technology, certain requirements for cow's conformation of the desired dairy type should be as follows: animals must be different by a strong, dense constitution, harmonious body structure, a straight back, and a wide loin, a wide and long rump, with a slight slope of the line from the hook bones to the ischium humps. The limbs of animals are strong, the pasterns are short, and hocks are dry, well developed, without pathological thickenings. The desired udder of a dairy-type cow in the set of morphological traits should be large in volume, proportionally formed, bath-shaped and cup-shaped, the size should be characterized by good development both in width and length, with the spread of parts far forward along the abdomen and back beyond the thigh line,

bottom placed at a sufficient distance above the hock joint, the front part is close to the stomach, and the rear part is high and firmly attached with a pronounced, deep furrow of the central ligament, the teats are located in the middle of the udder lobes at an optimal distance, cylindrical form, the desired length and thickness, directed vertically downward [7, 8, 12, 15].

The descriptive nature of the body parts provided for their quantitative characteristics, the level of which indicating the appropriate degree of approximation of the evaluated animals to the cow of the desired (model) type. Introduced a quantitative expression of a single score scale in the system of linear classification of dairy cattle, a technique that was first established by breeders of the USA and Canada in the 30s of the last century, and in the last 35-50 years its updated modern version is intensively used by other countries of the world with highly developed dairy cattle breeding [17, 20, 23, 26, 22, 27, 28]. The methodology was based on the conformation of the model animal as the aim of selection, and the primary task of linear classification - to estimate bull-sires by the type of their daughters. As a result of the assessment, we received a graphic image of the daughter's conformation profile of the assessed sires according to descriptive body parts that have important economic and functional significance.

To implement the new version of the Law of Ukraine "On Pedigree in Livestock Breeding" in the Sumy region, a linear classification of dairy cows has been introduced, including the Ukrainian Black-and-White dairy cow. In addition to the creation of a database for estimation sires by the type of their daughters, the purpose of our research was to use linear classification indicators to obtain objective information about the conformation of animals in particular herd, to establish the level of development, the nature of heritability, the degree of correlative and phenotypic variability body parts of constitution and udder of cows, with in order to timely identify undesirable deviations and shortcomings of conformation traits and operatively affect their correction by appropriate selection.

Countless scientific studies have proven [1, 6, 14, 16, 22] that the use of Holsteins, when creating the Ukrainian Black-and-White dairy breed and its further development, will reliably improve the body type and morphological qualities of the udder. At the same time, when using all kinds of selection methods, in the process of crossing livestock of different origins as an improving maternal, was observed the formation of various zonal types. Therefore, in order to determine the condition of animal's conformation of Sumy intrabreed type of Ukrainian Black-and-White dairy breed at this stage of selection, we have carried out research by the results of linear classification of two pedigree herds on its breeding.

Material and methods. The estimation of animals was carried out according to the method of type linear classification [5, 11, 22] in the selection herds for breeding of Ukrainian Black-and-White dairy breed - the LLC "Vladana" pedigree farm and experimental farm in the Institute of Agriculture of the North-East of the NAAS (EF IANE). Firstborn cows were assessed at the age of 2-4 months after calving according to two systems: A – 9-score with a linear description of individual conformation body parts; B – 100-score classification system, taking into account four complexes of selection traits, characterizing: the severity of dairy type, body development, limbs condition and udder morphological qualities. Each conformation complex was assessed independently and has its own weight coefficient in the overall

assessment of animals: dairy type - 15%, body - 20%; legs - 25% and udder - 40%. Biometric processing of experimental data was carried out according to the formulas given by E.K. Merkureva [4] on a PC using software.

Research results. The conformation type of dairy cow differs by a set of traits of the body structure and udder, which in a holistic combination can provide high productivity of animals while maintaining good health and their long-term use in modern conditions of high-tech production processes [3, 9, 10, 12, 19, 21].

In the system of 100-score classification according to groups of body parts of the conformation characterizing the dairy type, the physiological ability of the animal to high milk yield was assessed. Cows of a pronounced dairy type should be distinguished by angular shapes, good body development, which is harmoniously combined with proportionally developed individual parts. Assessment of cows in the LLC "Vladana" herd (83.8 score) by this complex of traits in comparison with the peers in the NAAS EF IANE (82.3 score) showed a significant advantage of the former with a highly reliable difference in 1.5 score ($P < 0.001$), Table 1.

When estimating a group of body parts characterizing the body, following are evaluated - the animal strength, the height, depth and body length. A wide chest is an indicator of the animal health as a whole, it indicates about good development of lungs and heart, which provide the functional efficiency of cows during prolonged productive use. By the body depth, you can determine the ability of animal to consume a large amount of roughage as opposed to concentrated. The average estimate at the level of 84.2 and 83.0 score in cows of the LLC "Vladana" herd and NAAS EF IANE indicated about fairly good body development.

The assessment of limbs was considered in the aspect of animal's ability to loads and free movement. The state of the rear and front legs and hooves was assessed. The best condition of limbs was in animals of the LLC "Vladana" herd with an assessment of 83.5 score and somewhat worse in the contemporaries of the NAAS EF IANE (82.5 score) with a highly reliable difference of 1.0 score ($P < 0.001$) in favor of the former.

When evaluating the dairy system, the udder structure was considered, preference was given to the traits by which will depend high milk yield and adaptability to machine milking. In addition, high quality udder is less vulnerable to injury and disease. It should be noted that the total number of animal score by 40% will depend on the value of assessment for udder. According to the linear classification, animals udder in the LLC "Vladana" breeding farm was the best with an estimate of 84.7 score, which on 2.3 score higher compared to peers at the same age in the NAAS EF IANE ($P < 0.001$).

In general, the firstborn cows of the controlled farms "Vladana" and NAAS EF IANE, which were classified according to the final type assessment, received an average score of 84.2 and 82.8, respectively, out of 88 possible for animals of this age, which corresponded to the level of "Good Plus".

A descriptive system of linear assessment gives a clear idea of the most important body parts development of the cow's conformation separately from the group ones, which have economic (functional, breeding value).

According to this system, definite ICAR [22] traits of the cow's conformation are necessarily described, included to the characteristics of group traits of the dairy type, body, limbs and

udder, taking into account a certain list of shortcomings that are most often found in animals. When evaluating animals on a single 9-score scale, the average severity of trait was estimated at 5 score, and biological deviations towards deterioration in development with a decrease in score to 1 and, conversely, if

development of the trait increasing, the estimate raised to 9 score. Although the maximum estimate of 9 score did not always characterize the desired type development of the conformation body part. This included traits such as rump position, hock angle, udder depth, teat placement and length.

Table 1

**The results of linear classification of firstborn cows
Ukrainian Black-and-White dairy breed**

Linear conformation traits	BF "Vladana" (n=195)		NAAS EF IANE (n=116)	
	x ± S.E.	Cv, %	x ± S.E.	Cv, %
Set of traits that characterize:				
dairy type	83,8±0,15	2,65	82,3±0,19	2,88
body	84,2±0,13	2,52	83,0±0,21	3,12
limbs	83,5±0,18	2,19	82,5±0,17	2,82
udder	84,7±0,17	2,54	82,4±0,18	2,91
Final score	84,2±0,14	2,31	82,8±0,17	2,74
Descriptive traits:				
height	7,6±0,11	19,4	5,7±0,13	31,6
chest width	6,5±0,08	15,7	6,2±0,14	16,4
body depth	7,5±0,09	14,9	6,5±0,11	18,6
angularity	7,2±0,07	11,4	6,1±0,14	19,7
rump angle	4,9±0,05	14,8	5,2±0,12	17,1
rear width	6,8±0,09	21,9	5,8±0,12	28,3
Pelvic limbs angle	4,6±0,06	16,4	4,1±0,11	27,9
pelvic limbs posture	6,8±0,11	18,9	5,7±0,12	21,2
hoof angle	5,4±0,07	19,9	4,7±0,09	25,7
Fore udder attachment	7,1±0,09	18,1	5,8±0,13	23,9
Rear udder attachment	6,7±0,11	21,1	5,4±0,12	26,5
central ligament	6,8±0,12	22,0	6,1±0,15	27,9
udder depth	6,6±0,10	24,6	5,5±0,16	31,2
Front teats position	4,4±0,17	31,1	4,9±0,11	27,8
Rear teats position	4,9±0,15	24,3	5,6±0,13	22,4
teats length	5,4±0,10	21,8	5,3±0,08	17,9
Locomotion	7,5±0,12	19,6	6,8±0,14	22,8
Body condition	5,8±0,14	16,4	6,9±0,15	26,7

The results of assessing firstborn cows of controlled farms indicate that the degree of development the main descriptive traits of conformation, provided for by the method of linear classification, was distinguished by significant intra-herd and inter-herd variability.

The evaluated animals of the "Vladana" breeding farm are characterized by well-defined height (7.6 score), body (7.5 score), angularity (7.2 score), position (4.9 score) and rear width (6.8 score), fore (7.1 points) and rear (6.7 points) udder parts attachment, central ligament (6.8 score), udder depth (6.6 score), locomotion (7.5 score) with the best characteristic of traits, determining the dairy production of cows.

The problematic issue of animals herd in the "Vladana" breeding farm was the condition of limbs and hooves, which required a solution by selecting of sires evaluated by type.

The firstborn of the NAAS EF IANE herd were characterized by significantly smaller stature, well-developed body, desired at the optimal level, rump position, tight attachment of the fore and slightly above the middle rear udder parts, a sufficient strength level of the body structure and dairy type severity.

Sufficiently high coefficients of variability of individual descriptive body parts of the conformation indicate the need to improve them in the part of animals of the studied Ukrainian Black-and-White dairy breed at the present stage of selection.

One of the main factors of successful breeding in the

dairy cattle population was the level of correlative variability, including linear traits of the conformation associated with milk productivity, which was constantly confirmed by scientific research both by domestic scientists and throughout the world [2, 3, 9, 10, 17, 19, 21, 26, 28].

Considering the importance of correlation in the selection of dairy cattle for conformation type, the relationships we identified between linear traits and milk yield of firstborn cows within the controlled herds showed the existence of a reliable correlation between the assessment both for individual complexes of conformation traits and for the overall assessment of the 100-score system of linear classification, Table 2.

A sufficient level of reliable positive relationship with milk yield was found for group traits, excluding limbs, with slightly higher correlation coefficients in the BF "Vladana" cows. Highly reliable correlations with milk yield demonstrate the severity of dairy type of firstborn cows of the BF "Vladana" and NAAS EF IANE, respectively ($r = 0.411$ and 0.375 ; $P < 0.001$), similarly the body development ($r = 0.399$ and 0.259 ; $p < 0.001$), the quality of udder morphological traits ($r = 0.384$ and 0.312 ; $p < 0.001$) and final score ($r = 0.404$ and 0.361 ; $p < 0.001$). This made it possible to assure the breeders of these farms in the effectiveness of the linear assessment use in the process of selection animals according to indicators of the conformation type.

**Relationship of the firstborn cows assessment of Ukrainian Black-and-White dairy breed
with milk yield in 305 days of lactation**

Linear conformation traits	BF "Vladana" (n=195)		NAAS EF IANE (n=116)	
	$r \pm m_r$	t_r	$r \pm m_r$	t_r
Set of traits that characterize: dairy type	0,411±0,051	8,05	0,375±0,067	5,60
body	0,339±0,053	6,39	0,259±0,073	3,55
limbs	0,186±0,063	2,95	0,241±0,073	3,30
udder	0,384±0,061	6,29	0,312±0,070	4,46
Final score	0,404±0,062	6,52	0,361±0,068	5,29
Descriptive traits: height	0,255±0,061	4,18	0,355±0,068	5,16
chest width	0,085±0,067	1,26	0,055±0,071	0,77
body depth	0,329±0,065	5,06	0,282±0,065	4,34
angularity	0,419±0,060	6,98	0,383±0,064	5,98
rump angle	0,121±0,071	1,70	0,092±0,077	1,19
rear width	0,329±0,064	5,14	0,248±0,062	4,00
Pelvic limbs angle	-0,088±0,073	1,21	0,132±0,076	1,73
pelvic limbs posture	0,285±0,065	4,38	0,232±0,062	3,74
hoof angle	0,166±0,074	2,24	0,187±0,076	2,46
Fore udder attachment	0,315±0,072	4,38	0,275±0,073	3,77
Rear udder attachment	0,246±0,075	3,28	0,204±0,077	2,65
central ligament	0,328±0,072	4,56	0,288±0,072	4,00
udder depth	-0,087±0,072	1,21	-0,092±0,077	1,19
Front teats position	-0,127±0,075	1,69	-0,113±0,074	1,53
Rear teats position	-0,114±0,071	1,61	-0,093±0,074	1,26
teats length	-0,047±0,073	0,64	-0,055±0,076	0,72
Locomotion	0,345±0,076	4,54	0,239±0,067	3,57
Body condition	-0,278±0,069	4,03	-0,243±0,073	3,32

A positive relationship with milk yield was observed for the vast majority of descriptive traits of the conformation similarly within the controlled farms, since they are a kind of group reflection: stature ($r = 0.255$ and 0.355), body depth ($r = 0.329$ and 0.282), angularity ($r = 0.419$ and 0.383), rump width ($r = 0.329$ and 0.248), pelvic limbs posture ($r = 0.285$ and 0.232), fore udder attachment ($r = 0.315$ and 0.275), central ligament ($r = 0.328$ and 0.288), locomotion ($r = 0.345$ and 0.239).

As for such traits as udder depth, teats position and length, they correlated negatively with milk yield, however, the level was not confirmed by statistical reliability. A negative and highly significant correlation was found in both experimental herds between body condition and milk yield ($r = -0.278$ and -0.243). Our data are consistent with similar studies by foreign scientists. Thus, in studies by Alphonsus et al. [18] the genetic and phenotypic correlations between body condition and milk yield were -0.465 and -0.370 , respectively. According to Tapki and Ziya Guzey [27], the genetic and phenotypic correlations between body condition and traits of milk productivity (milk yield, milk fat and protein) turned out to be negative with variability

from -0.29 to -0.34 and from -0.19 to -0.21 . Similar negative genetic correlations between body condition and milk yield (-0.34), milk fat (-0.45) and milk protein (-0.39) were obtained by Zink et al. [28].

Thus, the determined phenotypic correlations between linear traits of conformation and milk yield per lactation indicate their reliability in the selection of cows by productivity.

Conclusions. The use of linear classification technique in the breeding process of improving Ukrainian Black-and-White dairy cattle was a reliable and effective means of objectively determining the breed features of the cow's conformation type. Installed low scores and significant values of variability of individual descriptive traits indicate the need to introduce monitoring of their development and effective selection of sires in order to correct them.

A positive relationship has been established between the main linear traits characterizing the conformation type and the level of milk productivity will contribute to effective breeding in the selection of animals for these traits.

References:

1. Yefimenko, M. Ya., Kovalenko H. S. and Polupan, Yu. P., 2008. Pivdennyi vnutripodnyy typ ukraïnskoi chorno-riaboi molochnoi porody [Southern inbred type of Ukrainian Black-and-White Dairy breed]. *Rozvedennia i henetyka tvaryn*, issue 42, pp. 74–81.
2. 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 ukraïnskoi buroi molochnoi porody]. *Rozvedennia i henetyka tvaryn*, issue 58, pp. 120–129. DOI: <https://doi.org/10.31073/abg.58.16>
3. Ladyka, V. I. and Khmelnychi, S. L., 2017. Tryvalist zhyttia koriv ukraïnskoi 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–

4. Merkur'eva, E. K., 1977. *Geneticheskie osnovy seleksii v skotovodstve* [Genetic bases of selection in animal husbandry]. Moskva: Kolos.
5. 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.
6. Ponko, L. P., 2008. Produktivni yakosti koriv ukrainskoi chorno-riaboi molochnoi porody [Productive qualities cows of Ukrainian Black-and-White dairy breed]. *Rozvedennia i henetyka tvaryn*, issue 42, pp. 262–265.
7. Zubets, M. V., Karasik, Yu. M., Burkat, V. P., [et al]. 1990. *Preobrazovanie genofonda porod* [Transformation of the gene pool of breeds]. Kiev: Urozhay.
8. Zubets, M. V., Burkat, V. P., Mel'nik, Yu. F., [et al]. 1997. Ukrainian Black-and-White dairy breed. In: M. V. Zubets, V. P. Burkat, ed. *Genetika, selektsiya i biotekhnologiya v skotovodstve* [Genetics, selection and biotechnology in livestock]. Kiev: "BMT", pp. 279–326.
9. Khmelnychi, L. M. and Vechorka, V. V., 2016. Vplyv yakisnoho rozvytku morfolohichnykh oznak vymeni koriv ukrainskoi chervono-riaboi molochnoi porody na yikhnie dovolittia [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.
10. 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 correlative variability of linear traits with milk yield of Holstein cows]. *Rozvedennia i henetyka tvaryn. Mizhvidomchyi tematychnyi naukovyi zbirnyk*, issue 56, pp. 77–83.
11. 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: *Sumskyi natsionalnyi ahrarnyi universytet*.
12. Khmelnychi, L.M., 2003. Morfolohichni osoblyvosti vymeni koriv ukrainskoi chervono-riaboi molochnoi porody [Morphological features of the udder of Ukrainian Red-and-White dairy cows]. *Rozvedennia i henetyka tvaryn*, issue 35, pp. 181–186.
13. Khmelnychi, L.M., 2003. Morfolohichni ta funktsional'ni zminy vymeni koriv u protsesi doynnyia [Morphological and functional changes of cow's udder in the process of milking]. *Naukovyy visnyk Lviv'skoyi natsion. akad. vet. medytsyny im. S. Z. Hzhys'koho*, issue 5(3), pp. 82–88.
14. Khmelnychi, L. M. and Vechorka, V. V., 2008. Osoblyvosti budovy tila koriv ukrainskoi chorno-riaboi molochnoi ta holshtynskoi porid [Features of the body structure cows Ukrainian dairy Black-and-White and Holstein breeds]. *Rozvedennia i henetyka tvaryn*, issue 42, pp. 318–326.
15. Khmelnychi, L.M., 2007. Otsinka eksterieru tvaryn v systemi seleksii molochnoi khudoby: monohrafiia [Estimation of animal conformation in the breeding system of dairy cattle: monograph]. Sumy: "Mriia-1".
16. Khmelnychi, L. M. and Kostiuk, V. V., 2008. Kharakterystyka koriv molochnykh porid za morfolohichnymi vlastyvostyamy vymeni [Characteristics cows of dairy breeds by the udder morphological features]. *Rozvedennia i henetyka tvaryn*, issue 42, pp. 327–333.
17. Almeida, T. P., Kern, E. L., Daltro, D. dos S., Neto, J. B., McManus, C., Neto, A. T. and Cobuci, J. A., 2017. Genetic associations between reproductive and linear-type traits of Holstein cows in Brazil. *Revista Brasileira de Zootecnia*, 46(2): 91–98.
18. 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 bodyweight, body condition score and milk yield in Friesian × Bunaji cows. *Journal of Applied Animal Research*, 38(1): 97–100.
19. Caraviello, D. Z., Weigel, K. A. and Gianola, D., 2004. Analysis of the relationship between type traits and functional survival in US Holstein cattle using a Weibull proportional Hazards model. *J. Dairy Sci.*, 87(8): 2677–2686. DOI:10.3168/jds.S0022-0302(04)73394-9
20. Descriptive type classification. The official herd classification program for registered Holsteins. Copyright 1966 Holsteins-Friesian association of America-Revised January. 1. 1971. 22 p.
21. 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
22. 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>
23. Linear traits description. Revision date June, 1990 – implementation date September, 1990. Holstein Association. 1993. 7 p.
24. Liu, S., Tan, H., Yang, L. and Yi, J., 2014. Genetic parameter estimates for selected type traits and milk production traits of Holstein cattle in southern China. *Turkish Journal of Veterinary & Animal Sciences*. 38: 552–556. doi: 10.3906/vet-1107-37.
25. Novaković, Ž., Ostojić-Andrić, D., Pantelić, V., Beskorovajni, R., Popović, N., Lazarević, M. and Nikšić, D., 2014. Lifetime production of high-yielding dairy cows. *Biotechnology in Animal Husbandry*. 30(3): 399–406. <https://doi.org/10.2298/BAH1403399N>
26. Otwinowska-Mindur, A., Ptak, E. and Jagusiak, W., 2016. Genetic relationship between lactation persistency and conformation traits in Polish Holstein-Friesian cow population. *Czech J. Anim. Sci.*, 61(2):75–81. 10.17221/8730-CJAS

27. Tapki, I. and Ziya Guzey, Y., 2013. Genetic and phenotypic correlations between linear type traits and milk production yields of Turkish Holstein dairy cows. *Greener J. Agri. Sci.*, 3: 755–761.
28. 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.*, 59(12): 539–547. <http://www.agriculturejournals.cz/publicFiles/138127.pdf>

Список використаної літератури:

1. Єфіменко М. Я., Коваленко Г. С., Полупан Ю. П. Південний внутріпородний тип української чорно-рябої молочної породи. Розведення і генетика тварин. К.: Аграрна наука. 2008. Вип. 42. С. 74-81.
2. 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. Київ, 2019. Вип. 58. С. 120–129. DOI: <https://doi.org/10.31073/abg.58.16>
3. 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.
4. Меркурьева Е.К. Генетические основы селекции в скотоводстве. М.: Колос, 1977. 240 с.
5. Методика лінійної класифікації корів молочних і молочно-м'ясних порід за типом / Л. М. Хмельничий, В. І. Ладика, Ю. П. Полупан, А. М. Салогуб. Суми: ВВП "Мрія-1" ТОВ, 2008. 28 с.
6. Понько Л. П. Продуктивні якості корів української чорно-рябої молочної породи. Розведення і генетика тварин. К.: Аграрна наука. 2008. Вип. 42. С. 262-265.
7. Преобразование генофонда пород / М.В. Зубец, Ю.М. Карасик, В.П. Буркат и др.; Под ред. М.В. Зубца. К.: Урожай, 1990. 352 с.
8. Украинская черно-пестрая молочная порода. М.В. Зубец, В.П. Буркат, Ю.Ф. Мельник и др. Под. ред. М.В. Зубца, В.П. Бурката. В кн.: Генетика, селекция и биотехнология в скотоводстве. К.: "БМТ", 1997. С. 279-326.
9. Хмельничий Л. М., Вечорка В. В. Вплив якісного розвитку морфологічних ознак вимені корів української червоно-рябої молочної породи на їхнє доволіття. Аграрна наука та харчові технології. Вінниця. 2016. Вип. 1 (91). С. 211-219.
10. 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. Київ, 2018. Вип. 56. С. 77–83.
11. 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.
12. Хмельничий Л. М. Морфологічні особливості вимені корів української червоно-рябої молочної породи. Розведення і генетика тварин. К.: Аграрна наука. 2003. Вип. 35. С. 181-186.
13. Хмельничий Л. М. Морфологічні та функціональні зміни вимені корів у процесі доїння. Науковий вісник Львівської націон. акад. вет. медицини ім. С.З. Гжицького. Львів, 2003. Том 5 (№ 3). Ч. 3. С. 82-88.
14. Хмельничий Л. М., Вечорка В. В. Особливості будови тіла корів української чорно-рябої молочної та голштинської порід. Розведення і генетика тварин. К.: Аграрна наука. 2008. Вип. 42. С. 318-326.
15. Хмельничий Л. М. Оцінка екстер'єру тварин в системі селекції молочної худоби : монографія. Суми: ВВП "Мрія-1" ТОВ, 2007. 260 с.
16. Хмельничий Л.М., Костюк В. В. Характеристика корів молочних порід за морфологічними властивостями вимені. Розведення і генетика тварин. К.: Аграрна наука. 2008. Вип. 42. С. 327-333.
17. Almeida T. P., Kern E. L., Daltro D. dos S., Neto, J. B., McManus C., Neto A. T. and Cobuci J. A. 2017. Genetic associations between reproductive and linear-type traits of Holstein cows in Brazil. *Revista Brasileira de Zootecnia*, 46(2): 91-98.
18. 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 Bodyweight, Body Condition Score and Milk yield in Friesian × Bunaji Cows, *Journal of Applied Animal Research*, 38(1): 97-100.
19. Caraviello D. Z., Weigel K. A. and Gianola D. Analysis of the Relationship between type traits and functional survival in US Holstein cattle using a Weibull proportional Hazards model. *J. Dairy Sci.*, 2004. Vol 87(8). P. 2677–2686. DOI:10.3168/jds.S0022-0302(04)73394-9
20. Descriptive type classification. The official herd classification program for registered Holsteins. Copyright 1966 Holsteins-Friesian association of America-Revised January. 1. 1971. 22 p.
21. Du Toit J., Van Wyk J. B., and Maiwashe A. Relationships between functional herd life and conformation traits in the South African Jersey breed. *South African Journal of Animal Science*. 2012. Vol. 42 (No. 1). P. 47–54. DOI: 10.4314/sajas.v42i1.6
22. 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>
23. Linear traits description. Revision date June, 1990 – implementation date September, 1990. Holstein Association. 1993. 7 p.
24. Liu, S., Tan, H., Yang, L., Yi, J. Genetic parameter estimates for selected type traits and milk production traits of Holstein cattle in southern China. *Turkish Journal of Veterinary & Animal Sciences* 2014. 38: 552-556. doi: 10.3906/vet-1107-37.

25. Novaković Ž., Ostojić-Andrić D., Pantelić V., Beskorovajni R., Popović N., Lazarević M., Nikšić D. Lifetime production of high-yielding dairy cows. *Biotechnology in Animal Husbandry*. 2014. Vol. 30, N 3. P. 399–406. <https://doi.org/10.2298/BAH1403399N>
26. Otwinowska-Mindur A., Ptak E., and Jagusiak W., 2016. Genetic relationship between lactation persistency and conformation traits in Polish Holstein-Friesian cow population. *Czech J. Anim. Sci.*, 61(2):75–81. 10.17221/8730-CJAS
27. Tapki I., Ziya Guzey, Y. (2013). Genetic and phenotypic correlations between linear type traits and milk production yields of Turkish Holstein dairy cows. *Greener J. Agri. Sci.*, 3: 755–761.
28. 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. <http://www.agriculturejournals.cz/publicFiles/138127.pdf>

Хмельничий Леонтій Михайлович, доктор сільськогосподарських наук, професор

Хмельничий Сергій Леонтійович, кандидат сільськогосподарських наук, ст. викладач

Самохіна Євгенія Анатоліївна, кандидат сільськогосподарських наук, доцент

Сумський національний аграрний університет (Суми, Україна)

Щербина Олена Вікторівна, кандидат сільськогосподарських наук, доцент

Херсонський державний аграрно-економічний університет (Херсон, Україна)

Особливості екстер'єрного типу корів-первісток української чорно-рябої молочної породи у їхньому фенотиповому зв'язку з величиною надою

Оцінка тварин з розведення української чорно-рябої молочної породи проводилась за методикою лінійної класифікації типу в племінних заводах ТОВ „Владана” та дослідному господарстві Інституту сільського господарства північного сходу НААН (ДГ ІСГПС). Оцінка корів стада ПЗ „Владана” (83,8 балу) за цим комплексом ознак молочного типу у порівнянні з ровесницями ДГ ІСГПС (82,3 балу) засвідчила істотну перевагу перших з високодостовірною різницею 1,5 балу ($P < 0,001$). Середня оцінка на рівні 84,2 та 83,0 бали у корів стада ПЗ „Владана” та ДГ ІСГПС свідчить про достатньо добрий розвиток їхнього тулуба. Кращий стан кінцівок у тварин стада ПЗ „Владана” з оцінкою 83,5 балу і дещо гірший у ровесниць ДГ ІСГПС (82,5 балу) з високодостовірною різницею у 1,0 бал ($P < 0,001$) на користь перших. Вим'я у тварин племінного заводу „Владана” з середньою оцінкою 84,7 балу на 2,3 балу вище ($P < 0,001$) у порівнянні з ровесницями ДГ ІСГПС (82,4 балу). Загалом корови-первістки підконтрольних господарств ПЗ „Владана” і ДГ ІСГПС, які класифіковані за фінальною оцінкою типу, отримали середній бал відповідно 84,2 і 82,8 із 88 можливих для тварин цього віку, що відповідає за міжнародною шкалою рівню „добре з плюсом”. Результати оцінки корів-первісток підконтрольних господарств свідчать, що ступінь розвитку основних описових ознак екстер'єру, передбачених методикою лінійної класифікації, відрізняються значною внутрістадною та міжстадною мінливістю із вищими показниками оцінки у корів-первісток ПЗ „Владана”. Достатній рівень достовірного додатного зв'язку з надоєм виявлено як за груповими ознаками, за виключенням кінцівок, так і за переважною більшістю описових ознак екстер'єру, з дещо вищими коефіцієнтами кореляції у корів ПЗ „Владана”. Встановлені фенотипові кореляції між лінійними ознаками екстер'єру та надоєм за лактацію свідчать про їхню надійність при селекції корів за продуктивністю.

Ключові слова: українська чорно-ряба молочна, лінійна класифікація, тип, екстер'єр, кореляція.

Дата надходження до редакції: 12.04.2021 р.

ТРИВАЛІСТЬ ЖИТТЯ КОРІВ МОЛОЧНОЇ ХУДОБИ ЗАЛЕЖНО ВІД ОЦІНКИ ЛІНІЙНИХ ОЗНАК ВИМЕНІ

Хмельничий Леонтій Михайлович

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

Карпенко Богдан Миколайович

аспірант, спеціальність 204-ТВППТ
Сумський національний аграрний університет
ORCID: 0000-0002-9942-5863
E-mail: karpenkobogdan95@gmail.com

Наведено результати досліджень з вивчення залежності тривалості життя корів української чорно-рябої молочної (УЧРМ) та голштинської (Г) порід від рівня оцінки лінійних ознак, які характеризують морфологічні якості вимені у загальній системі лінійної класифікації екстер'єрного типу. Експерименти проведено у стаді господарства ПП "Буринське" Підліснівського відділення Сумського району. За результатами лінійної класифікації описових ознак екстер'єрного типу, які характеризують морфологічні якості вимені корів-первісток піддослідних порід стада: прикріпленням передніх часток вимені, висотою прикріплення задніх часток, центральною зв'язкою, глибиною вимені, розташуванням та довжиною передніх дійок, встановлено певну співвідносну мінливість між рівнем оцінки цих ознак та тривалістю життя тварин. Високодостовірна різниця між коровами, оціненими за ознаку прикріплення передніх часток вимені в один та дев'ять балів, досить значна і становила 841 (УЧРМ; $P < 0,001$) та 810 (Г; $P < 0,001$) днів. Міжпородне порівняння тривалості життя корів, залежно від оцінки, свідчить на користь корів голштинської породи з мінливістю у межах 43-159 днів за недостовірної різниці. Різниця між найнижчою та найвищою оцінками за ознаку висоти заднього прикріплення вимені у корів піддослідних порід становила 740 (УЧРМ; $P < 0,001$) та 810 (Г; $P < 0,001$) днів. Тварини з оцінкою за розвиток центральної зв'язки вимені нижчою за 1-3 бали живуть, відповідно до оцінюваних порід, від 2089 до 2401 (УЧРМ) та від 2154 до 2468 (Г) днів. Корови з оцінкою дев'ять балів обох порід відрізняються найвищою тривалістю життя – 2663 дні (УЧРМ), поступаючи коровам з самою низькою оцінкою на 754 дні ($P < 0,001$) та 2803 дні (Г) з достовірним перевищенням на 649 днів ($P < 0,001$). Різниця між середньою тривалістю життя корів з оцінкою дев'ять балів та оцінкою в один бал за глибину вимені становить у корів української чорно-рябої молочної породи 739 днів ($P < 0,001$), у корів голштинської – 832 дні ($P < 0,001$). Тривалість життя корів обох порід у стаді залежно від оцінки за розташування передніх дійок характеризується незначною криволінійною мінливістю. Тобто, найдовше використовуються у стаді корови обох порід з середньою оцінкою 7 балів. Надалі спостерігаються відхилення з недостовірною різницею у бік зменшення тривалості життя з оцінками 8-9 та 6-5 балів з перевагою корів голштинської породи. Істотне зниження показника тривалості життя у корів розпочинається з оцінками за цю ознаку від чотирьох до одного балу. Оцінка співвідносної мінливості довжини передніх дійок з тривалістю життя корів підконтрольних порід свідчить про те, що довше функціональне життя було у корів з середньою оцінкою п'ять балів, що дорівнює їхній довжині на рівні 5 см.

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

DOI: <https://doi.org/10.32845/bsnau.lvst.2021.2.3>

Створені в Україні спеціалізовані молочні породи в сучасних умовах раціональної годівлі та безприв'язного утримання з доїнням у залі стають дедалі конкурентоспроможними на ринку виробництва молока. Інтродуковані тварини голштинської породи та створені вітчизняні, за рахунок використання поглинального схрещування, підтверджують це своїми високими результатами молочної продуктивності окремих господарств. Так, за даними держплемреєстру 2019 року [2] станом на 01.01.2020 р. надій корів голштинської породи стада ФГ "Перлина Турії", Волинської області, становив у середньому 12356 кг, а корів-первісток – 10910 кг, ПАТ "Агро-Союз", Дніпровської, відповідно – 10783 та 9601 кг, ТДВ "Терезине", Київської – 12142 та 11572 кг, СТОВ "Промінь", Миколаївської – 10843 та 9915 кг, ТОВ "Молоко вітчизни", Сумської – 10008 та 10230 кг, ФГ "Маїсс", Хмельницької – 10474 та 9954 кг, СТОВ "Агроко", Черкаської – 10153 та 8800 кг та ПСП "Авангард", Чернігівської області – 10173 та 8360 кг. Десятитисячний рубіж подолали також

господарства з розведення української чорно-рябої молочної породи. До них відносяться ТОВ "Прогрес", з надоем по стаду та у віці першої лактації, відповідно – 10276 та 9985 кг та ФГ "Перлина Турії", Волинської області – 10920 та 9670 кг, СТОВ "Україна", Тернопільської – 11662 та 11230 кг, ТОВ АФ "Пісчанська", Харківської – 11213 та 10200 кг. Існує значна кількість господарств з продуктивністю 8-9 тисяч кг молока.

Нарощування спадковості голштинської породи беззаперечно призводить до збільшення молочної продуктивності, проте висококровні корови стають більш вибагливими до умов годівлі та утримання. Крім того, висока механізація технологічних процесів та зростання спадковості голштина за свідченнями багатьох досліджень [3, 18, 20, 25, 35, 40, 41, 52] впливають на зниження тривалості продуктивного використання та життя корів. Тому в сучасних умовах інтенсивних технологій виробництва молока показники довголіття корів молочних порід займають важливу ланку в економіч-

ному ланцюзі розвитку галузі скотарства, оскільки від них істотним чином залежить рентабельність його ведення [7, 12]. Завдяки високій економічній вагомості, довговічність була зареєстрована національними молочними асоціаціями, як селекційна ознака [13, 51].

Подальша перспектива молочних господарств України неможлива без нарощування генетичного потенціалу продуктивності маточного поголів'я за рахунок використання сучасних методів селекції, одним із яких є використання голштинських плідників зарубіжного походження. У цьому аспекті продуктивне довголіття молочних корів стає одним із головних критеріїв ефективності ведення молочного скотарства.

За свідченнями групи науковців, довголіття корів необхідно розглядати як складну і цілісну ознаку, яка детермінується низкою спадкових та паратипових чинників [4, 5, 10, 14, 17, 24, 27, 37, 38]. Оскільки селекціонерів цікавлять ознаки, які успадковуються, вирішення проблеми довголіття за рахунок спадкових чинників ускладнюється якраз через низьку успадкованість ознак, що його характеризують, особливо стосовно до тривалості життя. Світові дослідження підтверджують дану властивість. За даними авторів [47] ступінь мінливості успадкованості тривалості життя становила 0,01-0,36 залежно від породи і методу дослідження. Авторами інших досліджень повідомляється, що успадкованість тривалості життя корів голштинської породи варіювала від 0,05 до 0,07 [49], коефіцієнти успадкованості у тварин симентальської породи Чехії перебували у межах від 0,04 до 0,05 [57], а голштинської – від 0,03 до 0,05 [58].

Проблема продуктивного довголіття молочної худоби у світі існує давно, тому селекціонери активно ведуть пошуку методів для її вирішення. Одним із засобів, який дозволяє вирішувати проблему тривалості життя, є добір та підбір тварин за ознаками екстер'єрного типу, оскільки мотивація цього заходу ґрунтується на існуванні співвідносної мінливості між статями екстер'єру та показниками тривалості використання корів [8, 26, 34, 43, 48, 49, 56, 57], у тому числі й між ознаками вимені та довголіття [29, 31, 32, 33, 34, 35].

При визначенні 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) [32].

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) [44]. Автори [45] 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.

Автори [50] переконані, що непрямий генетичний добір за ознаками глибини вимені, розміщення задніх дійок, текстури вим'я, якості кісток, переднього прикріплення ви-

мені, глибини тулуба та ширини грудей можуть призвести до корельованого росту довголіття голштинських корів у тропічних умовах.

Запровадження методики лінійної класифікації у селекційний процес поліпшення українських молочних порід [39] 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 морфологічні якості вимені у загальній системі лінійної класифікації екстер'єрного типу.

Матеріали та методи досліджень. Експериментальні дослідження проведені у стаді господарства 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 [39] згідно останніх рекомендацій ICAR [46] у віці 2-4 місяців після отелення. Експериментальні показники опрацьовували методами біометричної статистики на ПК за формулами, наведеними Е. К. Меркурьевой [9].

Результати досліджень. Оцінка морфологічних ознак вимені корів молочних порід в системі лінійної класифікації займає визначне місце, оскільки у фінальній оцінці типу її питома вага складає у більшості країн світу 40% [42]. Науковий та практичний досвід селекції молочної худоби неодноразово підтверджував, що морфологічні ознаки вимені є найбільш важливими і надійними екстер'єрними показниками високої удійності та технологічності корів [23, 35, 36, 28, 22, 30, 62]. Бажане вим'я корови молочного типу в сукупності морфологічних ознак повинно бути великим за об'ємом, пропорційно сформованим, ванно- або чашоподібною форми, величина характеризується розвитком як завширшки, так і в довжину, з розповсюдженням частин далеко уперед по череву і назад за лінію стегна; дно розміщене на достатній відстані від землі, передня частина вимені щільно прилягає до черева, а задня високо і міцно прикріплена з чітко вираженою, глибокою борозною підтримуючою зв'язки; дійки розташовані у центрі часток вимені на оптимальній відстані, циліндрової форми, бажаної довжини і товщини, спрямовані вертикально вниз [23].

За результатами лінійної класифікації описових ознак екстер'єрного типу, які характеризують морфологічні якості вимені корів-первісток піддослідних порід стада ПП "Буринське": прикріпленням передніх часток вимені, висотою прикріплення задніх часток, центральною зв'язкою, глибиною вимені, розташуванням та довжиною передніх дійок, встановлено певну співвідносну мінливість між рівнем оцінки цих ознак та тривалістю життя тварин.

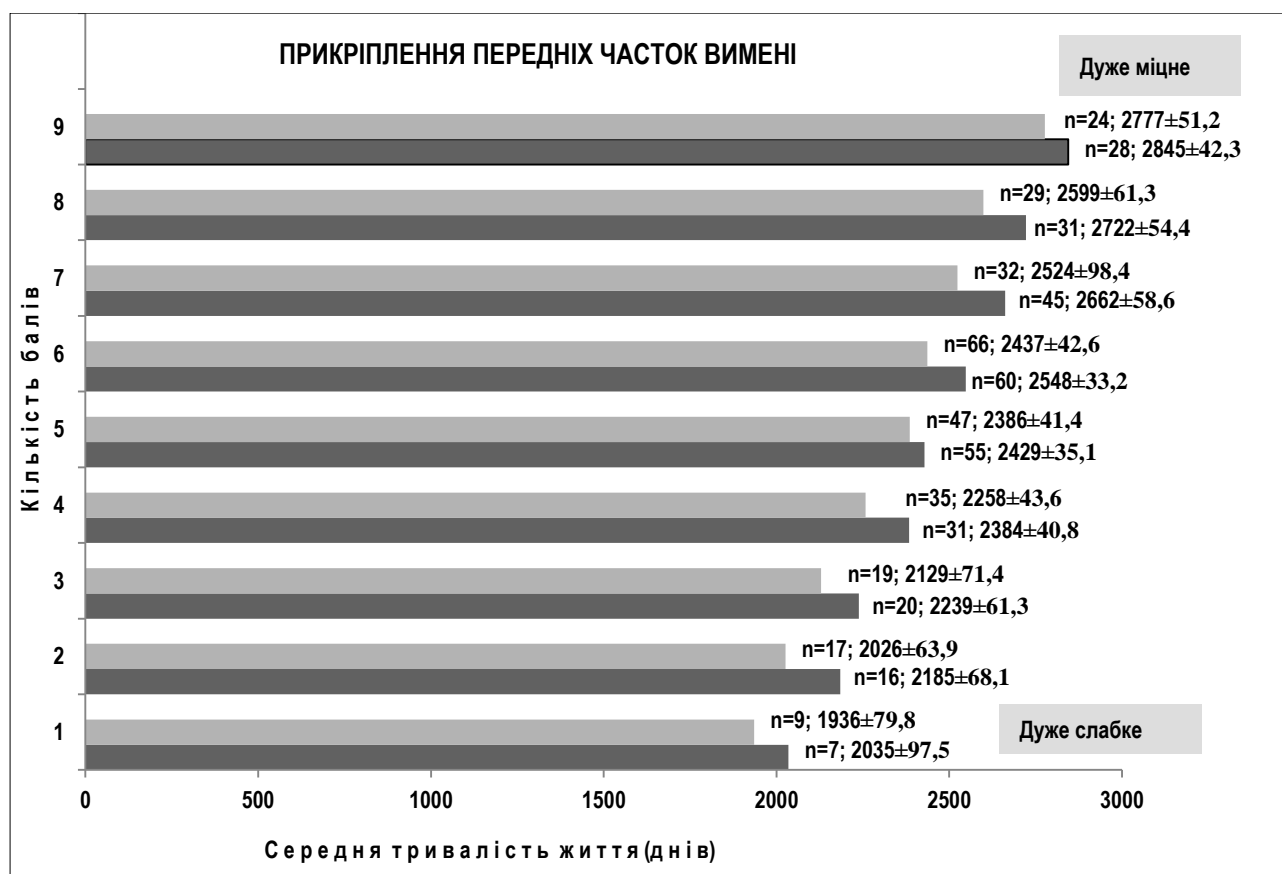
Одна із досить важливих описових ознак вимені, прикріплення передньої частини до черева корови, оцінюється за міцністю, яка характеризується кутом, що утворюється на місці цього з'єднання. Саму високу оцінку (9 балів) за розвиток цієї статі отримує тварина, у якій вим'я характеризується поступовим переходом залозистої тканини передньої частини у черво за допомогою з'єднуючих бокових зв'язок з утворенням тупого кута вищого за 161° [60]. Міцне прикріплення вимені за звичай відрізняється відмінним

розвитком передніх часток, ванноподібною формою і, за свідченням наукових досліджень, достовірно корелює з молочною продуктивністю [16, 28, 29, 30, 32]. Функціональною особливістю міцного прикріплення передніх часток вимені є запобігання обвисанню його з віком.

Результати оцінки ознаки прикріплення передніх часток вимені (рис. 1) засвідчили наявність співвідносного зв'язку між розвитком цієї ознаки та тривалістю життя корів оцінюваних порід. Достовірна різниця між коровами, оціненими в один та дев'ять балів, досить значна і становила 841 (УЧРМ; $P < 0,001$) та 810 (Г; $P < 0,001$) днів. Міжпородне порівняння тривалості життя корів, залежно від оцінки, свідчить на користь корів голштинської породи з мінливістю у межах 43-159 днів за недостовірної різниці. Про суттєвий вплив на тривалість життя корів ознаки повідомляється у дослідженнях зарубіжних авторів. Так, за оцінки корів джерсейської

породи встановлено найвищий зв'язок між прикріплення передніх часток вимені та функціональним життям з генетичними кореляціями за перші три лактації відповідно 0,23; 0,63 та 0,33 [44]. За оцінкою генетичних параметрів італійської буррої швіцької молочної худоби [53] встановлено сильну позитивну генетичну кореляцію між прикріплення передніх часток вимені та надоєм (0,45), але незначною – з функціональною довговічністю (0,10).

Наступна лінійна ознака «висота заднього прикріплення вимені» аналогічно з попередньою також виконує утримуючу функцію, не дозволяючи вимені з віком звиснути. Бажаний розвиток даної статі оцінюється найвищим балом. Різниця між найнижчою та найвищою оцінками за даною ознакою, яка отримана за результатами наших досліджень у корів піддослідних порід, становила 740 (УЧРМ; $P < 0,001$) та 810 (Г; $P < 0,001$) днів (рис. 2).



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

Рис. 1. Співвідносна мінливість бальної оцінки описової ознаки типу «прикріплення передніх часток вимені» з тривалістю життя корів підконтрольних порід



Рис. 2. Співвідносна мінливість бальної оцінки описової ознаки типу «висота прикріплення задніх часток вимені» з тривалістю життя корів підконтрольних порід

Центральна зв'язка (підтримуюча зв'язка, роздільна борозна) є наступною лінійною ознакою вимені у корів молочної худоби, яка також пов'язана з утриманням його на відповідній висоті. Високо розташоване вим'я над підлогою полегшує оператору підготовку його до процесу доїння та запобігає під час лежання охолодженню і травмуванню. Високе розташування вимені, з глибокою, міцною, добре вираженою та високо піднятою центральною зв'язкою є бажаним розвитком ознаки з найвищою оцінкою у 9 балів.

Шпали гістограми (рис. 3) показують, що середня тривалість життя корів піддослідних порід істотним чином залежить від рівня оцінки за ознаку «центральна зв'язка». Тварини з оцінкою за розвиток центральної зв'язки вимені

нижчою за 1-3 бали живуть, відповідно до оцінюваних порід, від 2089 до 2401 (УЧРМ) та від 2154 до 2468 (Г) днів. Корови з оцінкою дев'ять балів обох порід відрізняються найвищою тривалістю життя – 2663 дні (УЧРМ), поступаючись коровам з самою низькою оцінкою на 754 дні ($P<0,001$) та 2803 дні (Г) з достовірним перевищенням на 649 днів ($P<0,001$).

Відповідно узгоджуючись з нашими результатами, Schneider et al. [54] та Sewalem et al. [55] виявили, що підтримуюча зв'язка голштинських корів є одною з найважливіших ознак вим'я, так як тварини з нижчими оцінками (з край слабкими зв'язками) майже у два рази більше ризикують бути вибракуваними, ніж тварини з вищими оцінками.

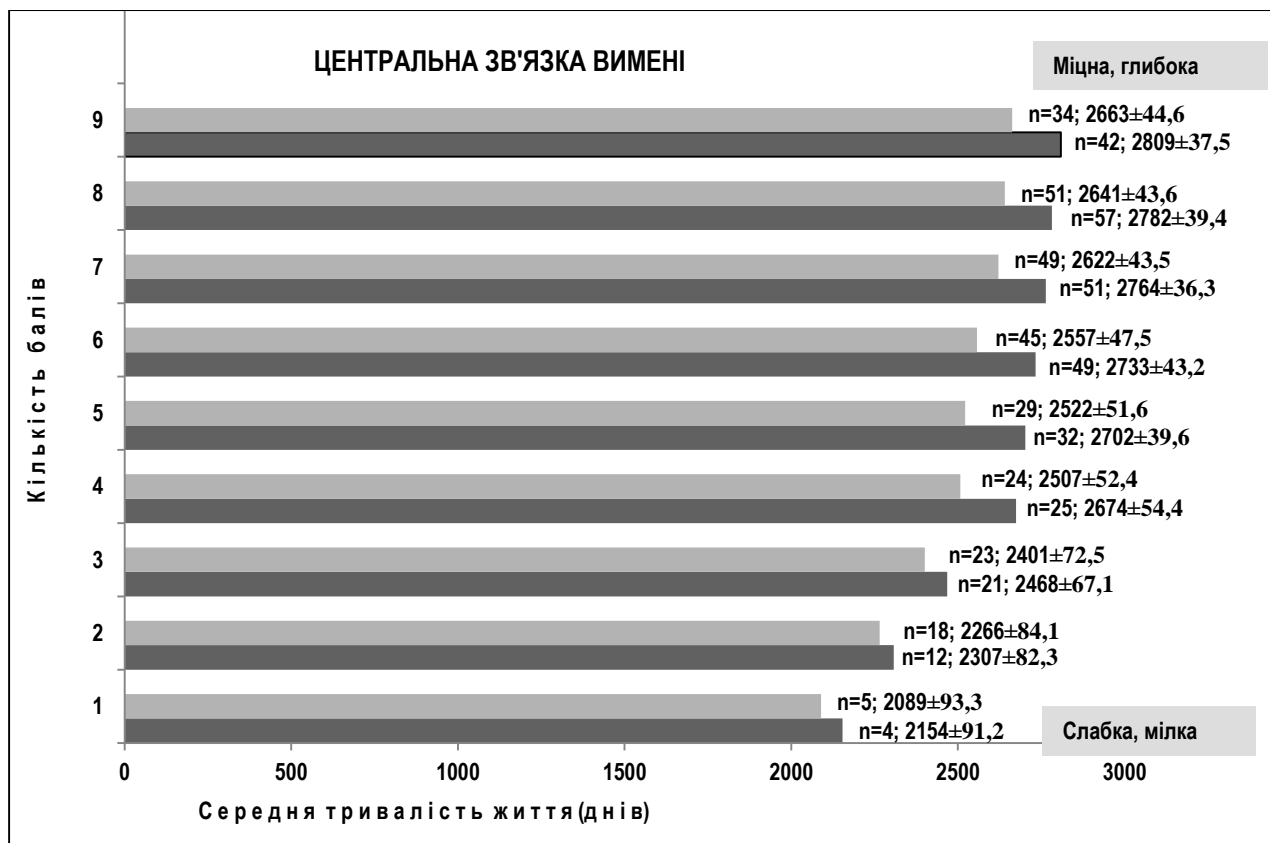


Рис. 3. Співвідносна мінливість бальної оцінки описової ознаки типу «центральна зв'язка вимені» і тривалістю життя корів підконтрольних порід

Розташування дна вимені відносно підлоги являється досить важливою функціональною технологічною лінійною ознакою молочної худоби. Згідно методики лінійної класифікації глибина вимені оцінюється відстанню між відносно умовною лінією, проведеною на рівні скакального суглоба і дном вимені. Як уже було відмічено вище, глибоке, відвисле вим'я завдає багато незручностей при машинному доїнні, часто травмується і більш сприйнятливий до захворювання на мастит. Відстань дна вимені відносно підлоги значним чином залежить від попередніх трьох ознак, які відповідають за міцність його прикріплення. Показники гістограми (рис. 4) свідчать про те, що корови, у яких високо розташоване вим'я, значно менше піддаються вказаним ризикам і тому значно довше використовуються у стаді підконтрольного господарства. Різниця між середньою тривалістю життя корів з оцінкою дев'ять балів та оцінкою в один бал за глибину вимені становить у корів української чорно-рябої молочної породи 739 днів ($P < 0,001$), у корів голштинської – 832 дні ($P < 0,001$). Міжпородне порівняння показує перевагу корів голштинської породи над українською чорно-рябою молочною за тривалістю життя у межах усіх значень оцінок за глибину вимені, а за деякими різницями на їхню користь достовірна. За середньою оцінкою п'ять балів різниця склала 170 днів ($P < 0,05$). Співвідносний тісний зв'язок глибини вимені з функціональною довговічністю виявили у бурих швіців Італії з генетичною кореляцією $0,42 \pm 0,10$ [69], що підтверджує результати наших досліджень.

Чергова лінійна ознака вимені – розташування передніх дійок, є досить важливою як із селекційної точки зору, так і з технологічної (рис. 5). Загалом, розміщення дійок на вим'ї може бути: широке, майже квадратне; широке передніх і зближене

задніх; зближене бічних при нормальній відстані між дійками лівого і правого боку; зближене розміщення всіх дійок. Небажана як дуже близька (до 6 см), так і дуже велика (більше 20 см) відстань між вершинами дійок. Дійки, які розташовані на оптимальній відстані (12-16 см), розміщені по центру часток вимені, вертикально спрямовані вниз, циліндричної або конічної форми – найкраще забезпечують вимоги машинного доїння [23]. У системі лінійної класифікації дуже близьке або дуже широке розташування передніх та задніх дійок не є кращим розвитком ознаки. Проте, якщо вибирати із крайніх варіантів, то кращий – це широке розташування ніж вузьке.

Результати діаграми показують, що тривалість життя корів обох порід у стаді підконтрольного господарства залежно від оцінки за розташування передніх дійок характеризується незначною криволінійною мінливістю. Тобто найдовше використовуються у стаді корови обох порід з середньою оцінкою 7 балів. Надалі спостерігаються відхилення з недовірною різницею у бік зменшення тривалості життя з оцінками 8-9 та 6-5 балів з перевагою корів голштинської породи. Істотне зниження показника тривалості життя у корів розпочинається з оцінками за цю ознаку від чотирьох до одного балу.

Якщо узяти за порівняння кращий варіант співвідносного зв'язку розташування передніх дійок з тривалістю життя з оцінкою 7 балів, то достовірна різниця розпочинається з порівняння цієї групи корів із групами з оцінкою 5-1 бал. Тварини української чорно-рябої молочної породи оціненої у 7 балів переважали п'ять груп корів з оцінками 5-1 бал, які склали від 202 ($P < 0,01$) до 872 днів ($P < 0,001$), тварини голштинської породи за аналогічного порівняння становила від 228 ($P < 0,01$) до 891 дня ($P < 0,001$).

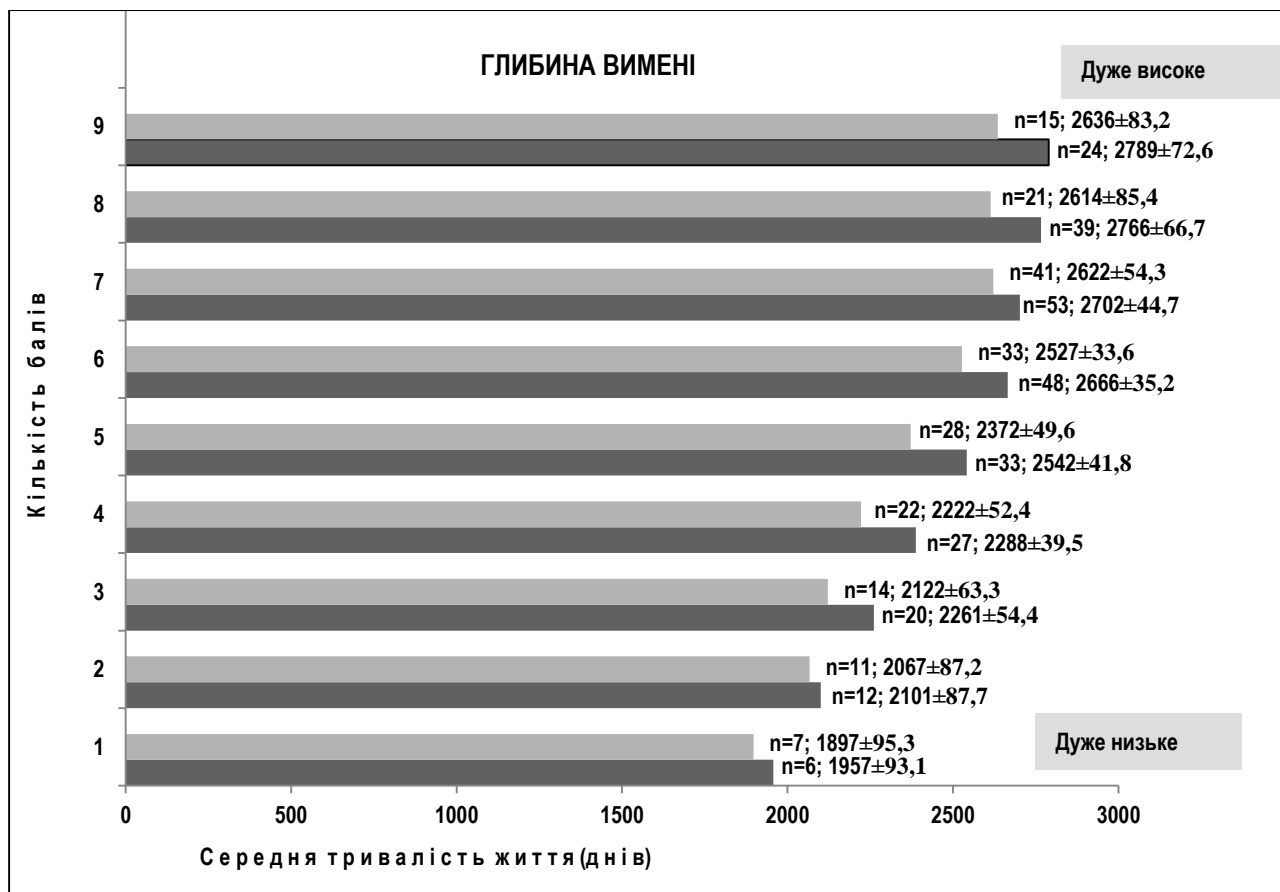


Рис. 4. Співвідносна мінливість бальної оцінки описової ознаки типу «глибина вимені» і тривалістю життя корів підконтрольних порід

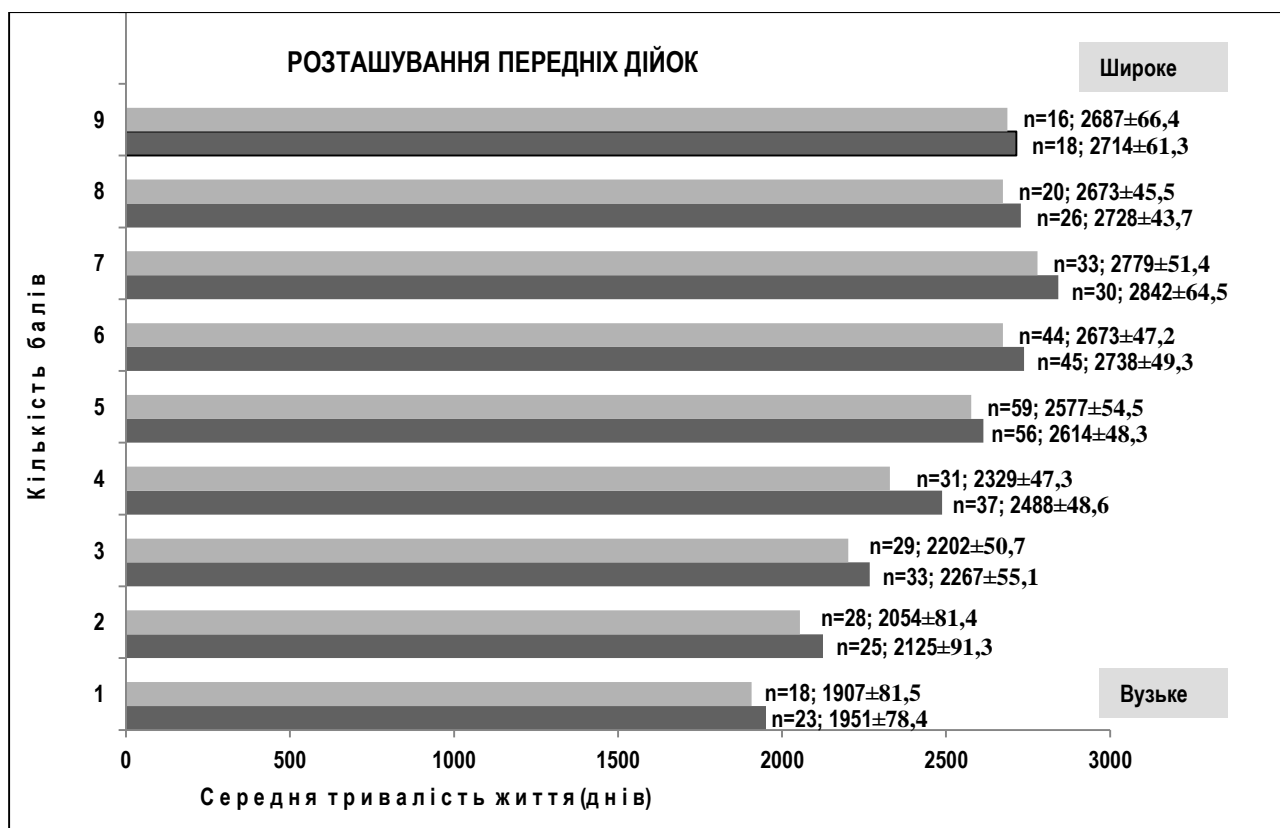


Рис. 5. Співвідносна мінливість бальної оцінки описової ознаки типу «розташування передніх діюк» і тривалістю життя корів підконтрольних порід

Наступна лінійна ознака вимені – довжина дійок, відноситься до технологічних ознак. Сучасна молочна худоба різних порід характеризується відповідно різними за розмірами довжини показниками передніх та задніх дійок. Дослідженнями [19] довжина дійок корів-первісток української чорно-рябої молочної породи становила 5,6 см, а голштинської 5,8 см. За даними досліджень [11] морфологічних властивостей вимені корів швіцької породи різного екологічного походження у віці першої лактації встановлено, що довжина передніх дійок становила 7,5 см, а задніх – 5,5 см, а довжина дійок корів завезених із Австрії відповідно становила 6,7 та 5,8 см. У симентальських первісток ці показники були за довжиною передніх дійок 6,7-7,5 см та задніх 6,3-6,9 см залежно від року оцінки [1]. Дослідженнями корів-первісток українських чорно- та червоно рябої молочних порід [6] довжина передніх та задніх дійок відповідно становила 5,6 і

4,7 та 5,8 і 4,6 см. У корів-первісток української червоної молочної породи [15] довжина передніх дійок варіювала у межах 6,15-6,69 та задніх – 5,75-6,0 см.

На підставі експериментальних даних лінійної оцінки та кореляційних зв'язків між ними і надоем встановлено бажану вираженість екстер'єрного типу корів-первісток створеної української чорно-рябої молочної породи в загальній єдності основних описових статей, які входять до складу системи лінійної класифікації, за якими довжина передніх дійок має становити 5 см з оцінкою п'ять балів [21, 23]. Аналізуючи показники досліджень корів українських молочних та голштинської порід можна зробити висновок, що довжина передніх та задніх дійок відповідає бажаному типу варіюючи у межах 5-6 см, що відповідає відповідно 5-6 балам лінійної оцінки.

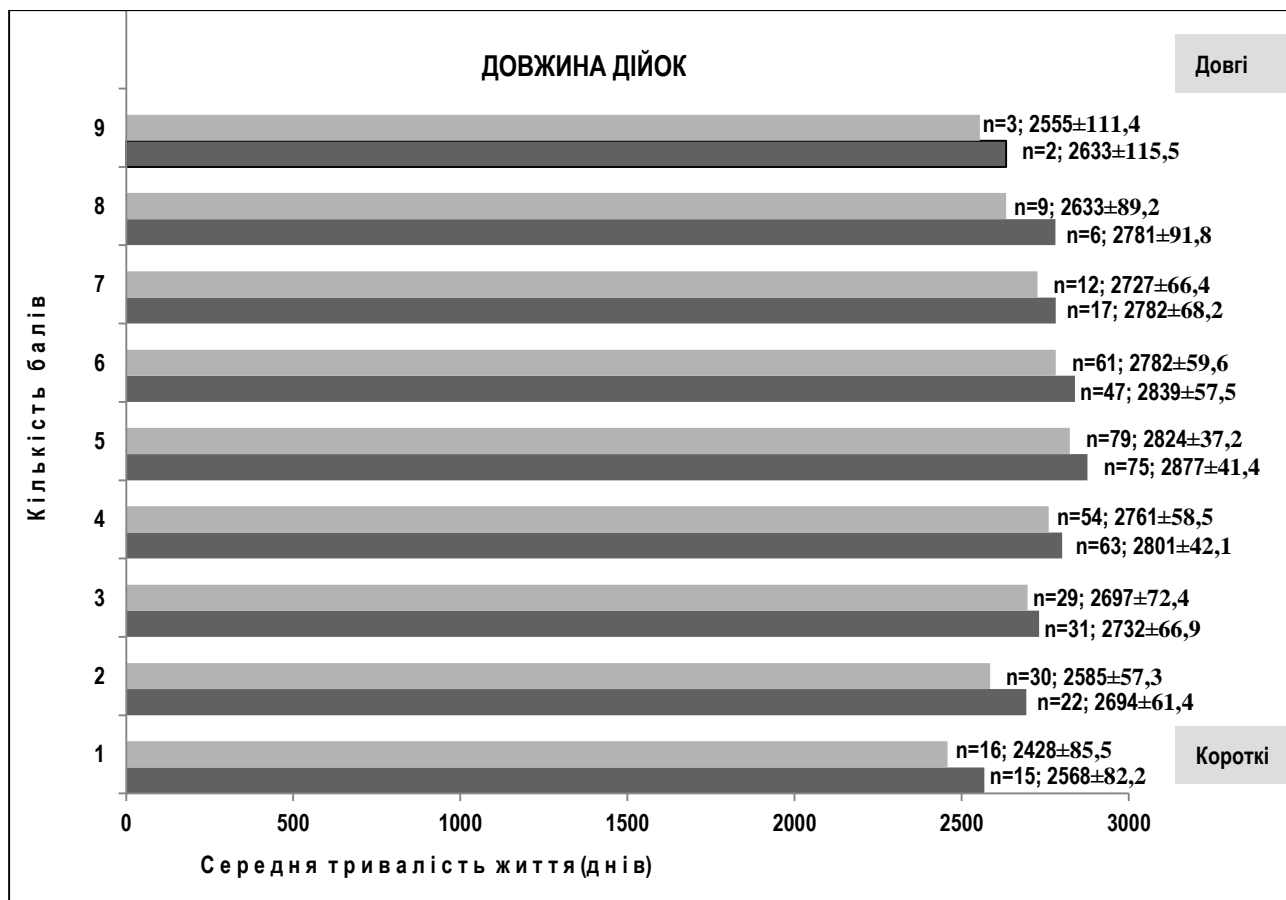


Рис. 6. Співвідносна мінливість бальної оцінки описової ознаки типу «довжина дійок» і тривалістю життя корів підконтрольних порід

Оцінка співвідносної мінливості довжини передніх дійок з тривалістю життя корів підконтрольних порід свідчить про те, що довше функціональне життя було у корів з середньою оцінкою п'ять балів, що дорівнює їхній довжині на рівні 5 см. Збільшення оцінки за дану ознаку до 6-9 балів у корів української чорно-рябої молочної породи вплинуло на тривалість життя незначною мірою, від 42 до 269 днів, з мінімальним ступенем достовірності при $P < 0,05$ у порівнянні з групами тварин, оцінених у 8 та 9 балів. Аналогічне порівняння корів голштинської породи оцінених у п'ять балів з групами тварин оцінених у 6-9 балів засвідчило різницю у межах 38-241 дня з достовірністю лише у порівнянні з тва-

ринами оціненими у 9 балів при $P < 0,05$. Зниження оцінки викликало дещо меншу тривалість життя у корів обох порід з достовірністю лише при порівнянні з групою тварин оцінених в один бал на 396 (УЧРМ; $P < 0,001$) та 309 (Г; $P < 0,001$) днів та при порівнянні з групою, оцінених у два бали з різницею відповідно 239 (УЧРМ; $P < 0,001$) та 183 (Г; $P < 0,05$) дні.

Узагальнюючи результати досліджень важливо 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 лінійних ознак, які характеризують морфоло-

гічну будову вимені, та тривалістю життя корів у порівняльному аналізі української чорно-рябої молочної та голштинської порід. З незначною перевагою та, в окремих випадках, з достовірною різницею тварин голштинської породи мали перевагу над українською чорно-рябою молочною худобою за тривалістю життя у залежності від оцінки лінійних ознак вимені.

2. Ступінь співвідносної мінливості між рівнем оцінки морфологічних статей вимені та тривалістю життя тварин залежала від конкретної лінійної ознаки.

3. Задля збільшення тривалості життя корів молочного стада важливо підбирати бугаїв-плідників з високою оцінкою за типом, особливо з урахуванням бажаного розвитку лінійних ознак вимені у їхніх дочок.

Список використаної літератури:

1. Даньків В. Я., Когут М. І. Оцінка придатності корів-первісток симентальської породи до машинного доїння. Передгірне та гірське землеробство і тваринництво. 2016. Вип. 59. С. 185-189.
2. Державний реєстр суб'єктів племінної 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 (дата звернення 02.03.2021).
3. Казаровец Н. В., Павлова Т. В., Моисеев К. А. Мониторинг производственного использования коров в условиях дойных стад с высокопродуктивным маточным поголовьем. Известия национальной академии наук Беларуси. Серия аграрных наук. 2019. Т. 57. №2. С. 204-215.
4. Климов Н. Н., Танана Л. А., Василец Т. М. Влияние паратипических факторов на продуктивное долголетие коров белорусской чёрно-пёстрой породы. Ученые записки учреждения образования "Витебская ордена "Знак почета" государственная академия ветеринарной медицины". 2010. Т. 46. № 1-2. С. 142-145.
5. Клопенко Н. І., Ставецька Р. В. Генетична детермінація господарського використання корів молочного напряму продуктивності за вбирного схрещування. Технологія виробництва і переробки продукції тваринництва: Зб. наук. праць Білоцерк. нац. аграр. ун-т. Біла Церква, 2015. Вип. №1. С. 23-28.
6. Ковальчук Т.І. Морфо-функціональні властивості вимені корів української чорно-рябої та української червоно-рябої молочних порід різних генотипів. Вісник ДАУ. 2006. №1. С. 273-279.
7. 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.
8. 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.
9. Меркурьева Е. К. Генетические основы селекции в скотоводстве. М.: Колос, 1977. 240 с.
10. Москаленко Л. П., Фураева Н. С., Зверева Е. А. Комплексная оценка влияния генетических и паратипических факторов на продуктивное долголетие голштинизированных коров ярославской породы. Вестник АПК Верхневолжья. 2013. № 3 (23). С. 41-46.
11. Піщан І. С. Морфологічні властивості вимені корів швіцької породи австрійської та сумської селекції. Науково-технічний бюлетень НДЦ біобезпеки та екологічного контролю ресурсів АПК. 2016. №1, Т.4. С. 168-175.
12. 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.
13. Полупан Ю. П. Ефективність довічного використання корів різних країн селекції. Вісник Сумського НАУ. Серія «Тваринництво». 2014. Вип. 2/2 (25). С. 14-20.
14. Полупан Ю. П. Ефективність довічного використання червоної молочної худоби. Розведення і генетика тварин К.: Аграрна наука. 2000. Вип. 33. С. 97-105.
15. Проноза О. Л. Морфологічна оцінка вимені корів української червоної молочної породи різного віку першого осіменіння. Вісник Сумського НАУ. Серія «Тваринництво». 2014. Вип. С. 2/2(25). С. 89-92.
16. Салогуб А. М. Хмельничий Л. М. Особливості успадкованості та сполучної мінливості ознак екстер'єру корів української червоно-рябої молочної породи. Збірник наукових праць Вінницького НАУ. Серія: Сільськогосподарські науки. Вінниця. 2011. Вип. 8 (48). С. 59–62.
17. Сельцов В. И., Молчанова Н. В., Сулима Н. Н. Влияние методов разведения на продуктивное долголетие и пожизненную продуктивность коров. Зоотехния. 2013. №9. С. 2-4.
18. Скворцова Е. Г. Влияние доли кровности по голштинской породе на продуктивное долголетие черно-пестрого скота. Вестник биотехнологии. 2020. № 1 (22). С. 15-22.
19. Ставецька Р., Клопенко Н. Характеристика вим'я корів української чорно-рябої молочної породи за вбирного схрещування. Тваринництво України. 2015. №12 (72). С. 15-20.
20. Титова С. В. Продуктивное долголетие молочных коров разных генотипов. Экономические науки. 2015. Т. 1. № 2 (2). С. 52-55.
21. Хмельничий Л. М. Бажаний тип – міра оцінки молочної худоби за екстер'єром. Вісник Українського товариства генетиків і селекціонерів. 2004. № 1. Том. 2. С. 72-83.
22. Хмельничий Л. М. Екстер'єрний тип та продуктивність корів української чорно-рябої молочної породи. Науково-технічний бюлетень Інституту тваринництва УААН. Харків. 2003. № 84. С. 142-146.
23. 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.

24. Хмельничий Л. М. Практичний досвід, стан та перспектива використання методики лінійної класифікації корів молочної худоби в Україні. Вісник Сумського національного аграрного університету. Серія «Тваринництво». 2013. Вип. 7 (23). С. 11-19.
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.
26. 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. Вып. 19. Ч. 1. С. 336-340.
27. Хмельничий Л. М., Вечерка 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.
28. Хмельничий Л. М., Вечорка В. В. Вікова мінливість кореляцій між надоєм та лінійною оцінкою типу корів-первісток українських чорно- та червоно-рябої молочних порід. Технологія виробництва і переробки продуктів тваринництва. Збірник наукових праць БНАУ. Біла Церква. 2014. № 1 (116). С. 84-87.
29. Хмельничий Л. М., Вечорка В. В. Ефективність впливу генеалогічних формувань на показники довголіття та довічної продуктивності корів української червоно-рябої молочної породи. Вісник Сумського НАУ. Серія «Тваринництво». 2016. Вип. 1 (29). С. 3-10.
30. Хмельничий Л. М., Вечорка В. В. Особливості будови тіла корів української чорно-рябої молочної та голштинської порід. Розведення і генетика тварин. К.: Аграрна наука. 2008. Вип. 42. С. 318-326.
31. 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.
32. 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.
33. 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.
34. 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.
35. Хмельничий Л. М., Лобода В. П. Оценки 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.
36. 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.
37. 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 національного аграрного університету. Серія «Тваринництво». 2015. Вип. 6 (28). С. 65-70.
38. Хмельничий Л. М., Салогуб А. М., Шевченко А. П., Хмельничий С. Л. Мінливість довічної продуктивності корів української чорно-рябої молочної породи залежно від генеалогічних формувань. Вісник Сумського національного аграрного університету. Серія «Тваринництво». 2012. Вип. 10 (20). С. 12-17.
39. 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.
40. 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.
41. Шульга Л. В., Старовойтов Д. П., Ланцов А. В. Влияние разных способов содержания коров на продолжительность производственного использования. Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства, 2015, №18(1). С. 210-216.
42. A useful guide to Linear Assessment. Holstein UK Scotsbridge House, Scots Hill, Rickmansworth, Herts, WD3 3BB. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://www.holstein-uk.org/media/legacyhw/Breeding%20for%20HW/Breeding-Linear-Assessment.pdf> (Дата звернення: 13.03.2021)
43. 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.
44. 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
45. 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>
46. 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>

47. 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.

48. 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.

49. 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.

50. 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

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

52. Novaković Ž., Ostojić-Andrić D., Pantelić V., Beskorovajni R., Popović N., Lazarević M., Nikšić D. Lifetime production of high-yielding dairy cows. *Biotechnology in Animal Husbandry*. 2014. Vol. 30, N 3. P. 399–406. <https://doi.org/10.2298/BAH1403399N>

53. Samoré A.B., Rizzi R., Rossoni A., Bagnato A., 2010. Genetic parameters for functional longevity, type traits, somatic cell scores, milk flow and production in the Italian Brown Swiss. *Italian J. Animal Science*. 9: e28. doi: 10.4081/ijas.2010.e28

54. Schneider M. del P., Dürr J.W., Cue R.I., Monardes H.G. Impact of type traits on functional herd life of Quebec holsteins assessed by survival analysis. *J. Dairy Sci.*, 2003. 86: 4083-4089.

55. Sewalem A., Kistemaker G.J., Miglior F., Van Doormaal B.J. Analysis of the relationship between type traits and functional survival in Canadian Holsteins using a Weibull proportional hazards model. *J. Dairy Sci.*, 2004. 87: 3938-3946.

56. 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.

57. 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.

58. 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.

References:

1. Dankiv, V. Ya., and Kohut, M. I., 2016. Otsinka prydatnosti koriv-pervistok symental'skoi porody do mashynnoho doinnia [Assessment of the suitability of Simmental firstborn cows for machine milking]. *Peredhirne ta hirske zemlerobstvo i tvarynystvo*, issue 59, pp. 185–189.

2. 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'ektiv plemnoi spravy u tvarynystvii za 2019 rik]. In: S.V. Pryimy, ed. Vol. II., pp. 199. doi: http://animalbreedingcenter.org.ua/images/files/derjplemreestr/derjplemreestr_tom2_2019.pdf (access date 02.03.2021).

3. Kazarovets, N. V., Pavlova, T. V. and Moiseev, K. A., 2019. Monitoring proizvodstvennogo ispol'zovaniya korov v usloviyakh doynnykh stad s vysokoproduktivnym matochnym pogolov'em [Monitoring production use of cows in a dairy herd with highly productive broodstock]. *Izvestiya natsional'noy akademii nauk Belarusi. Seriya agrarnykh nauk*, no 2, pp. 204–215.

4. Klimov, N. N., Tanana, L. A. and Vasilets, T. M., 2010. Vliyaniye paratipicheskikh faktorov na produktivnoye dolgoletie korov belorusskoy cherno-pestroy porody [The influence of paratypical factors on productive longevity cows of Belarusian Black-and-White breed]. *Uchenye zapiski uchrezhdeniya obrazovaniya "Vitebskaya ordena "Znak pocheta" gosudarstvennaya akademiya veterinarnoy meditsiny"*, no. 1-2, pp. 142–145.

5. Klopenko N. I., and Stavetska, R. V., 2015. Henetychna determinatsiia hospodarskoho vykorystannia koriv molochnoho napriamu produktyvnosti za vbyrnoho skhreshchuvannia [Genetic determination of economic use cows of the dairy direction productivity for absorbing crossing]. *Tekhnolohiia vyrobnytstva i pererobky produktii tvarynystva: Zb. nauk. prats Bilotserk. nats. ahrar. un-t. Bila Tserkva*, issue 1, pp. 23–28.

6. Kovalchuk, T. I., 2006. Morfo-funktsionalni vlastyosti vymeni koriv ukrainskoi chorno-riaboi ta ukrainskoi chervono-riaboi molochnykh porid riznykh henotypiv [Morpho-functional properties udder cows Ukrainian Black- and Red-and-White Ukrainian dairy breeds of different genotypes]. *Visnyk DAU*, no. 1, pp. 273–279.

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

8. 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.

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

10. Moskalenko, L. P., Furaeva, N. S. and Zvereva, E. A., 2013. Kompleksnaya otsenka vliyaniya geneticheskikh i paratipicheskikh faktorov na produktivnoye dolgoletie golshtinizirovannykh korov yarovskoy porody [Comprehensive assessment of

genetic and paratypical factors influence on the productive longevity of Holsteinized cows of Yaroslavl breed]. *Vestnik APK Verkhnevolzh'ya*, no. 3(23), pp. 41–46

11. Pishchan, I. S., 2016. Morfolohichni vlastyvoli vymeni koriv shvitskoi porody avstriiskoi ta sumskoi selektsii [Morphological properties cows udder of Swiss breed of Austrian and Sumy selection]. *Naukovo-tekhnichnyi biuleten NDTs biobezpeky ta ekolohichnoho kontroliu resursiv APK*, no 1, pp. 168–175.

12. 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.

13. Polupan, Yu. P., 2014. Efektyvnist dovichnoho vykorystannia koriv riznykh krain selektsii [Effectiveness of cows lifetime use in different countries of selection]. *Visnyk Sumskoho natsionalnoho ahrarnoho universytetu. Serii : Tvarynystvo*, issue 2/2 (25), pp. 14–20.

14. 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.

15. Pronoza, O. L., 2014. Morfolohichna otsinka vymeni koriv ukraïnskoi chervonoj molochnoi porody riznoho viku pershoho osimeninnia. *Visnyk Sumskoho NAU. Serii «Tvarynystvo»*, issue 2(25), pp. 89–92.

16. Salohub, A. M. and Khmelnychi, L. M., 2011. Osoblyvosti uspadkovuvanosti ta spoluchnoi minlyvosti oznak eksterieru koriv ukraïnskoi chervono-riaboi molochnoi porody [Peculiarities of heritability and correlative variability of conformation traits of Ukrainian Red-and-White dairy breed cows]. *Zbirnyk naukovykh prats Vinnytskoho NAU. Serii: Silskohospodarski nauky. Vinnytsia*, issue 8 (48), pp. 59–62.

17. Sel'tsov, V. I., Molchanova, N. V., and Sulima, N. N., 2013. Vliyanie metodov razvedeniya na produktivnoe dolgoletie i pozhiznennuyu produktivnost' korov [The influence of breeding methods on productive longevity and lifetime productivity of cows]. *Zootekhnika*, issue 9, pp. 2–4.

18. Skvortsova, E. G., 2020. Vliyanie doli krovnosti po golshtinskoy porode na produktivnoe dolgoletie cherno-pestrogo skota [Influence of the blood proportion in the Holstein breed on the productive longevity of Black-and-White cattle]. *Vestnik biotekhnologii*, no. 1(22), pp. 15–22.

19. Stavetska, R. and Klopenko, N., 2015. Kharakterystyka vymia koriv ukraïnskoi chorno-riaboi molochnoi porody za vbyrnoho skhreshchuvannia [Characteristics of the udder of cows Ukrainian Black-and-White dairy cattle at absorbing crossing]. *Tvarynystvo Ukrainy*, no 12(72), pp. 15–20.

20. Titova, S. V., 2015. Produktivnoe dolgoletie molochnykh korov raznykh genotipov [Productive longevity dairy cows of different genotypes]. *Ekonomicheskie nauki*, no. 2, pp. 52–55.

21. Khmelnychi, L. M., 2004. Bazhanyi typ – mira otsinky molochnoi khudoby za eksterierom [The desired type - measure of dairy cattle assessment by conformation]. *Visnyk Ukraïnskoho tovarystva henetykiv i selektsioneriv*, no. 1, pp. 72–83.

22. Khmelnychi, L. M., 2003. Eksteriernyi typ ta produktyvnist koriv ukraïnskoi chorno-riaboi molochnoi porody [Conformation type and productivity of cows Ukrainian Black-and-White dairy breed]. *Naukovo-tekhnichnyi biuleten Instytutu tvarynystva UAAN. Kharkiv*, no. 84, pp. 142–146.

23. 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.

24. Khmelnychi, L. M., 2013. Praktychnyi dosvid, stan ta perspektyva vykorystannia metody liniinoi klasyfikatsii koriv molochnoi khudoby v Ukraini. *Visnyk Sumskoho natsionalnoho ahrarnoho universytetu* [Practical experience, condition and prospects of using the method of linear classification of dairy cattle in Ukraine]. *Serii «Tvarynystvo»*, issue 7(23), pp. 11–19.

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

26. Khmelnychi, L. M. and Vechorka, V. V., 2016. Dolgoletie korov ukraïnskoi krasno-pestroj molochnoi porody v zavisimosti ot linejnoi 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 razvitija zhivotnovodstva. Sbornik nauch. trudov Belorusskoj gos. sel'skhoz. akademii. Gorki. BGSHA*, issue. 19(1), pp. 336–340.

27. Khmel'nychiy, L. M. and Veчерка, V. V., 2015. Pozhiznennaya produktivnost' i dlitel'nost' ispol'zovaniya korov ukraïnskoi krasno-pestroj molochnoi 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.

28. Khmelnychi, L. M. and Vechorka, V. V., 2014. Vikova minlyvist koreliatsii mizh nadoiem ta liniinoiu otsinkoiu typu koriv-pervistok ukraïnskykh chorno- ta chervono-riaboi molochnykh porid [Age variability of correlations between milk yield and linear assessment of type cows firstborn of Ukrainian Black- Red-and-White dairy breeds]. *Tekhnologhii vyrobnytstva i pererobky produktiv tvarynystva. Zbirnyk naukovykh prats BNAU. Bila Tserkva*, no. 1(116), pp. 84–87.

29. 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 Sumskoho NAU. Serii «Tvarynystvo»*, issue 1(29), pp. 3–10.

30. Khmelnychi, L. M. and Vechorka, V. V., 2008. Osoblyvosti budovy tila koriv ukraïnskoi chorno-riaboi molochnoi ta hol-

shtynskoi porid [Features of the body structure cows Ukrainian dairy Black-and-White and Holstein breeds]. *Rozvedennia i henetyka tvaryn*, issue 42, pp. 318–326.

31. 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.

32. 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), pp. 57–62.

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

34. Khmelnychi, L. M. and Vechorka, V. V., 2016. Vplyv yakisnoho rozvytku morfolohichnykh oznak vymeni koriv ukrainskoi chervono-riaboi molochnoi porody na yikhnie dovolittia [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.

35. 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.

36. 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.

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

38. 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 zalezho vid henealohichnykh formuvan [Variability lifetime productivity of cows Ukrainian Black-and-White dairy breed based on genealogical groups]. *Visnyk Sumskoho natsionalnoho ahrarnoho universytetu. Seriya «Tvarynnytstvo»*, issue 10(20), pp. 12–17.

39. 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.

40. Khmelnychi, S. L., Povod, M. H. and Samokhina, Ye. A., 2020. Produktyvne dovolittia 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.

41. Shul'ga L. V., Starovoytov, D. P. and Lantsov, A. V., 2015. Vliyanie raznykh sposobov soderzhaniya korov na prodolzhitel'nost' proizvodstvennogo ispol'zovaniya [Influence of different ways of keeping cows on the duration of production use]. *Aktual'nye problemy intensivnogo rozvitiya zhivotnovodstva*, no. 18(1), pp. 210–216.

42. A useful guide to Linear Assessment. Holstein UK Scotsbridge House, Scots Hill, Rickmansworth, Herts, WD3 3BB. doi: <https://www.holstein-uk.org/media/legacyhw/Breeding%20for%20HW/Breeding-Linear-Assessment.pdf> (access date: 13.03.2021)

43. 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.

44. 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

45. Garcia-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). DOI: <https://academicjournals.org/journal/IJLP/article-full-text-pdf/338FE3860409>

46. ICAR Guidelines for Conformation Recording of Dairy Cattle, Beef Cattle and Dairy Goats, 1/76. Section – 5, Conformation Recording, version June, 2018. DOI: <https://www.icar.org/Guidelines/05-Conformation-Recording.pdf>

47. 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.

48. 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.

49. 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.

50. 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

51. 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.

52. Novaković, Ž., Ostojić-Andrić D., Pantelić V., Beskorovajni R., Popović N., Lazarević M., Nikšić D. 2014. Lifetime production of high-yielding dairy cows. *Biotechnology in Animal Husbandry*. 3: 399–406. DOI: <https://doi.org/10.2298/BAH1403399N>

53. Samoré, A.B., Rizzi R., Rossoni A. and Bagnato, A. 2010. Genetic parameters for functional longevity, type traits, somatic cell scores, milk flow and production in the Italian Brown Swiss. *Italian J. Animal Science*. 9: e28. doi: 10.4081/ijas.2010.e28

54. Schneider, M. del P., Dürr J.W., Cue R.I. and Monardes, H.G. 2003. Impact of type traits on functional herd life of Quebec holsteins assessed by survival analysis. *J. Dairy Sci.*, 86: 4083–4089.

55. Sewalem, A., Kistemaker, G.J., Miglior, F. and Van Doormaal, B.J. 2004. Analysis of the relationship between type traits and functional survival in Canadian Holsteins using a Weibull proportional hazards model. *J. Dairy Sci.*, 87: 3938–3946.

56. Zavadilová, L., Němcová E. and 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*, 8: 4090–4099.

57. 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.

58. 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.

Khmelnychyi Leontii Mykhailovych, Doctor of Agricultural Sciences, Professor

Karpenko Bogdan Mykolaiovych, graduate student

Sumy National Agrarian University (Sumy, Ukraine)

Lifetime of dairy cows depending on the assessment of the udder linear traits

The results of research on the dependence of cows lifetime of Ukrainian Black-and-White dairy (UBWD) and Holstein (H) breeds from the level of linear traits assessment that characterize the morphological udder qualities in the general system of linear classification of conformation type were presented. The experiments were conducted in the herd of the PE "Burynske" Pidlisnivskiy branch of Sumy region. According to the results of linear classification of descriptive traits of conformation type, which characterize the morphological udder qualities of cows firstborn of experimental breeds in the herd: fore udder parts attachment, height of rear udder parts attachment, central ligament, udder depth, a certain correlative variability was determined between the level of assessment of these traits and the lifetime of animals. The highly reliable difference between cows, assessed on the basis of fore udder parts attachment at one and nine score, was quite significant and amounted to 841 (UBWD; $P < 0.001$) and 810 (H; $P < 0.001$) days. Interbreed comparison of cow's lifespan, depending on the estimate level, testified in favor of Holstein cows with variability in the range of 43-159 days with an insignificant difference. The difference between the lowest and highest scores for trait - height of the rear udder attachment in cows of experimental breeds was 740 (UBWD; $P < 0,001$) and 810 (H; $P < 0,001$) days. Animals with the assessment for the central ligament development of the udder below 1-3 score living, according to the evaluated breeds, from 2089 to 2401 (UBWD) and from 2154 to 2468 (H) days. Cows with estimate in nine score of both breeds have the highest lifespan - 2663 days (UBWD), yielding to cows with the lowest score at 754 days ($P < 0.001$) and 2803 days (H) with a significant increase by 649 days ($P < 0.001$). The difference between the average life expectancy of cows with the assessment in nine score and estimation of one score for udder depth was 739 days for Ukrainian Black-and-White dairy cows ($P < 0.001$) and 832 days for Holstein cows ($P < 0.001$). The lifespan of cows of both breeds in the herd, depending on the assessment of the front teats position was characterized by insignificant curvilinear variability. That is, the longest used in the herd cows of both breeds with an average estimate 7 score. In further, deviations were observed with an insignificant difference in the direction of reducing lifetime estimated in 8-9 and 6-5 scores with an advantage of Holstein cows. A significant reduction in lifespan of cows began with estimates for this trait from four to one score. An assessment of the correlative variability for the length of fore teats with the cows lifetime in the controlled breeds indicated that the cows had a longer functional life with an average estimate of five score, equal to their length at the level of 5 cm.

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

Дата надходження до редакції: 15.04.2021 р.

THE EFFICIENCY OF USING PEAT AS A FEED SUPPLEMENT IN COMPOUND FEED FOR CHICKENS

Caisin Larisa

Doctor of Agricultural Sciences, Professor
State Agrarian University of Moldova

Director of the Department of Animal Management and Agri-food Security

ORCID: 0000-0001-8934-2709

Email: caisinarisa@mail.ru

In recent years, interest in the use of peat as a feed supplement has increased, particularly due to its capacity to prevent enteric diseases and to stimulate growth in animals and poultries. Peat is an easily available natural material and a source of biologically active substances widely used, not only in agriculture but in human and animal medicine as well. Biological activity of various peat preparations is associated not only with fluctuations in the chemical compositions, but also with different application techniques. experiment was carried out on two groups of poultry under the conditions of a poultry farm in the Republic of Moldova. Its purpose was to determine the use of a feed supplement - peat concentrate as a new unconventional feed ingredient in the composition of mixed feed for laying hens and its influence on their egg production, average weight and category of eggs. The objectives of the study included the study of the chemical composition of the peat supplement and the determination of the effect of peat powder additive on the egg production. The effect of the dosage of the peat preparation in the amount of 1% (experimental group) was studied and the obtained results were compared with the control group, in which the laying hens consumed the basic compound feed. The high concentration of active ingredients and the uniqueness of the components of the peat feed supplement, the adsorbing properties due to the presence of humic acids and lignin in its composition, made it possible to increase the natural immune response in laying hens by increasing the egg production of laying hens by 7.2%; by improving the quality of products such as the average egg weight by 4.72%; egg mass by 12.6%; the height of the egg white by 23.96%; the width of the egg white by 2.14%; and an increase in colour intensity by 0.43 units, while reducing the cost of food.

Keywords: peat, feed supplement, laying hens, eggsDOI: <https://doi.org/10.32845/bsnau.lvst.2021.2.4>

Poultry farming is one of the most intensive and dynamic branches of the agro-industrial complex among the priority branches of animal husbandry due to the early maturity and high meat and egg productivity of poultry with relatively low feed costs. The development of the poultry industry in the Republic of Moldova, as well as in the world, shows a clearly pronounced trend towards an increase in the share of products in the total mass of livestock products [7].

The main direction of production intensification in poultry farming is the implementation of the genetic potential of poultry. At the same time, the high egg productivity of chickens depends on many factors (breed, adherence to keeping technology, age, health status, season, etc.), however, the most important of all factors is feeding.

At present, great importance is attached to the use of ecologically safe, biologically active elements and preparations in poultry feeding that have a positive effect on their biochemical, immunological, hematological and productive indicators [3].

However, there is practically no information on the effectiveness of the use of peat preparations as feed ingredients in feeding poultry, in particular, in laying hens. Peat is a natural organic material with various properties, which in its composition contains natural humic acids, which have a stimulating effect on the development of useful microflora and which has an unrivaled advantage: purity and sterility (there is completely no pathogenic microflora, pathogens, industrial pollution). According to a number of authors, organic and inorganic substances in peat are in harmony, combining into a certain chemical "bouquet" [8].

Individual components of peat organic matter are unequal in biological activity, the activity of humic preparations has been studied to the greatest extent [2].

The history of the study of humic substances is more than two hundred years old. For the first time the German chem-

ist F. Achard isolated them from peat and reported about them in 1786 [11]. Therefore, German scientists developed the first schemes for the isolation and classification of humic substances, and also introduced the term itself - "humic".

Humic acids and the creation on their basis of environmentally friendly organic feed supplements for poultry, farm animals and fish are one of the promising areas for the use of peat and its derivatives, which determine its practical value [9]. The studies carried out by scientists from different countries have shown that humic substances in the body of an animal or of a plant work at the cellular and subcellular level. They penetrate into the cell and participate in metabolic processes, optimizing them, they facilitate the passage of inorganic ions through the intestinal walls, facilitating the absorption of minerals necessary for the normal functioning of the body. Thereby, the stimulating effect of humic substances on individual systems and the body as a whole is manifested [14, 15].

The use of peat is also relevant because of its adsorptive properties, which are also due to the presence of humic acids and lignin in it; they are capable of absorbing heavy metal ions and toxins. The adsorption properties of peat are associated with the presence of functional groups in the structure covalently bound to the matrix: amine, amide, alcohol, aldehyde, carboxyl, carboxylate, ketone, phenolic, quinone, peptide and methoxyl. Also, the adsorptive properties of peat are due to the presence of polymolecular associates characterized by a more or less definite organization at the macrolevel, in particular humic substances (mainly humic and fulvic acids) and lignin [10].

Bioregulators of humic nature meet all the requirements for feed preparations: they are relatively cheap, metabolized with food or water in the body after ingestion, do not accumulate in organs and tissues, belong to the category of environmentally

friendly [4]. It has been proved that preparations obtained from peat are not toxic and not teratogenic [6].

Modern scientific research has established that humic peat preparations are harmless to animals and humans, do not have allergenic, anaphylactogenic, teratogenic, embryotoxic and carcinogenic effects when used in recommended doses. Peat preparations activate the digestive and metabolic processes in the body of animals, contributing to the transformation of feed nutrients into digestible forms, increasing daily milk yield and weight gain, they can play an important role in solving the urgent task of expanding the range of ecological cheap preparations. The possibilities of using peat preparations in animal husbandry are diverse, but their use as feed supplements is not well developed.

Material and method of research. In 2019 an experiment was carried out on two groups of poultry [12] under the conditions of a poultry farm in the Republic of Moldova. Its purpose was to determine the use of a feed supplement

- peat concentrate as a new unconventional feed ingredient in the composition of mixed feed for laying hens and its influence on their egg production, average weight and category of eggs.

The objectives of the study included the study of the chemical composition of the peat supplement and the determination of the effect of peat powder additive on the egg production. The effect of the dosage of the peat preparation in the amount of 1% (experimental group) was studied and the obtained results were compared with the control group, in which the laying hens consumed the basic compound feed (Table 1).

Table 1

Experiment scheme

		Feeding features
	13000	B
	13000	BF + 1,0 kg/t peat feed concentrate

According to the recommendations, the conditions of feeding, drinking, housing and microclimate parameters in the experimental groups were the same.

During the experiment, the egg production per average laying hen was taken into account and determined by dividing the gross collection of eggs for a certain period by the average number of laying hens for this period.

The intensity of egg production is a widespread operational method of expressing the egg production of hens over a period of time and it is expressed in percentage. The quality of eggs was assessed by the state of the shell and the air cell, its height, density and mobility of the egg white and yolk. During the ovoscopy, the egg was slowly rotated around the major and then the minor axis in front of the light window of the ovoscope. Egg weight is an indicator calculated by multiplying the number of laid eggs by their average weight. The average egg weight per hen was calculated using the formula: Average number of eggs for the period × average weight of eggs for the period, g [9].

The morphological parameters of eggs, under the influence of various factors, are subject to significant variability, but morphological characters are distinguished by the greater variability. Egg mass is the most important physical indicator of nutritional and market value, which determines the productivity of poultry. The weight of the eggs was determined by weighing them to the nearest 0.1 gram.

There is a close correlation between the thickness of the shell and its strength. For direct measurement of the shell thickness, measurement was made at three points of the egg: in the middle part, broad and sharp ends. Before the measurement, the under shell layers were removed.

Feed consumption was determined by periodic and daily group recording of feed consumption and residues. Feed costs per 1 kilogram of egg mass were calculated as follows: *Feed costs for the period / weight of eggs × number of eggs*.

The data obtained in the experiment were processed biometrically using a computer, test was performed on data showing significance among treatment means ($P \leq 0.05$) [44]. Significance was accepted at a $P \leq 0.05$ [15].

Results and discussion. The main product of agricultural poultry is the egg [11]. Egg production is the main indicator of the productivity of laying hens, it is determined by the number of eggs laid over a certain period of time, and depends on various external and internal factors. An important point that relates to the impact of the external environment and helps the manifestation of the genetic potential of the poultry and its ability to lay eggs is the process and quality of poultry feeding.

The determination of the chemical composition of the peat feed supplement, as well as the composition and nutritional value of feeds that were used in compound feeds for the experiment, was carried out in the laboratory of the Department of Management and Quality Control of Livestock Products of the State Agrarian University. The content of macro- and microelements in the studied feed supplement was studied at the Institute of Chemistry of the Academy of Sciences of Moldova; the amino acid composition was determined in the laboratory of the Institute of Physiology and Sanocreatology of the Academy of Sciences of Moldova.

When analyzing the chemical composition of the peat supplement (Table 2), it has been found out that the preparation contains organic matter 65.04%, crude protein 5.06% and crude ash (mineral substances) 18.77%.

Table 2

Chemical composition and nutritional value of dry peat supplement, %

Item	Peat supplement
<i>In air dry state</i>	
Initial moisture	11.70
Hygroscopic moisture	5.09
Crude protein	5.73
Crude fat	2.26
Crude fiber	14.46
Crude ash	21.26
<i>In the natural state</i>	
Dry matter	83.81
Organic matter	65.04
Crude protein	5.06
Crude fat	1.99
Crude fiber	12.77
Crude ash	18.77
NES	45.21
OFU	0.96
EE, MJ	11.86

Particular importance for maintaining normal life processes, metabolism and increasing the productivity of poultry is given to the microelements contained in feed in an easily available chelated form. At the same time, it is important to realize all

the properties of these mineral elements, which in turn are associated with the form in which they are present in feed.

Organic microelements are assimilated better than inorganic ones, they do not reduce the effect of biologically active feed components, but only if the bond between the metal and the amino acid is preserved during passage through the gastrointestinal tract. The studied mineral composition of the peat supplement (Table 3) showed a high content of: iron - 2657.0, calcium - 2104.0, magnesium - 381.0 and potassium - 174.5 mg / kg. This microelement is necessary for the synthesis of hemoglobin, which contains more than half of its reserves in the body.

Table 3

Characteristics of the chemical composition of organic peat feed concentrate by its macro-and micro mineral composition

Indicators	Dry / powder form, mg / kg
Calcium (Ca ²⁺)	2104.0
Magnesium (Mg ²⁺)	381.0
Iron (Fe total)	2657.0
Sodium (Na)	56.0
Potassium (K)	174.5
Zinc (Zn)	8.2
Copper (Cu)	6.8
Manganese (Mn)	26.6
Nickel (Ni)	16.7
Cobalt (Co)	22.5
Chromium (Cr)	0.14
Cadmium (Cd)	<0.25
Plumbum(Pb)	2.0
Phosphates (P ² O ⁵)	480.3

The level of iron in the peat supplement is quite high and exceeds its content in meat and bone and grass meal by 20157.0 mg / kg, and as an oxygen carrier, this element helps to increase the metabolism of nutrients inside the cell, it is part of a number of enzymes: cytochrome, catalase and peroxidase. Lack of iron in the diet leads to the development of anemia, and in addition to anemia, a decrease in the level of iron in the liver is registered, where the activity of cytochromes remains almost unchanged. These data allow us to conclude that the peat supplement contains iron at a high level and in its accessible form, and therefore is of interest as a component that supplements this microelement in feed.

The content of cobalt in the peat supplement significantly exceeds its level in meat and bone meal by 1.8 mg / kg and in fish meal by 0.249 mg / kg. Cobalt increases the activity of hydrolytic enzymes, increases the synthesis of nucleic acid and muscle proteins, and improves the functioning of hematopoietic organs. The physiological effect of cobalt is mainly due to its presence in the vitamin B12 molecule.

Peat flour is a source of essential amino acids with a high content of aspartic and glutamic acids, valine and tyrosine (Table 4).

When conducting the scientific and economic experiment, the basis of compound feed was made up of corn, wheat, soybean meal, sunflower cake, the rest of the compound feed was made up of feed supplements (Table 5).

In the experiment, laying hens were divided into two groups, each with 13000 heads per group, kept in the same environmental conditions, in the same feeding conditions and at the same age: one control group (CG) and one experimental group (EG).

Table 4

Amino acid profile in peat feed supplement

Amino acids	Dry, g/kg	Nitrogen, g / kg
Cysteic acid	0.0983	0.0074
Taurine	0.0414	0.0046
Aspartic acid	1.2709	0.1337
Threonine	1.0064	0.1183
Serine	0.7789	0.1038
Glutamic acid	1.5481	0.1473
Glycine	1.1965	0.2231
Alanin	1.3788	0.2167
Valine	1.5592	0.1863
Cysteine	0.4400	0.1025
Methionine	0.1406	0.0132
Isoleucin	1.0262	0.1095
Leucine	1.3354	0.1425
Tyrosine	0.1694	0.0131
Pheninalanine	0.7013	0.0594
Ornithine	0.0846	0.0179
Lysine	0.6527	0.1250
Histidine	0.4207	0.1139
Arginine	0.5446	0.1751
Ammonia	0.4748	0.3903

During the period of introduction of peat feed concentrate into the diet of laying hens, it was found out that the gross collection of eggs in the experimental group was higher than in the control group by 674.0 pieces, the greatest value of the mass of eggs was also noted in the experimental group, while the difference with the control group was 73.89 pieces (Table 6).

Table 5

Composition of compound feed during the experimental period, %

Indicators	%
Corn	44.0
Wheat	14.0
Soybean meal	10.0
Sunflower meal	3.5
Sunflower cake	6.0
Soybean oil	1.0
Shell rock	10.0
Premix	2.0
Chalk	2.5
DL 68	1.5

Table 6

Comparative characteristics of laying hens' egg production

Indicators	Group	
	Control	Experimental
	25.35	3.42
Number of eggs, pcs.	9604.0	10278.0
Egg mass, kg	612.59	686.48
Broken eggs, pcs.	3.23	3.18

Morphometric indicators of laying hens' eggs are one of the main indicators of their quality (Table 7). Relative to the control group, in the poultry of the experimental group there was a certain tendency to an increase by 0.5% of the egg mass, the egg white by 0.1%, the yolk by 0.6%, the egg shell by 2.5% and its thickness by 7, 4%, egg white height - by 1.2%.

The average egg weight was 3.01 g, egg mass - 73.89 kg, egg width - 0.009 cm, and length -

0.089 cm compared to the control group with a difference of 7.02, 4.72, 12.06, 0, respectively 20 and 1.50% (Tables

Technological features of eggs

Group	Indicators	Mass, g	Width, cm	Length, cm	Air cell height, mm	Egg shell mass, g	Egg shell thickness, mm		
							Sharp end	Broad end	Along the meridian
CG	$\bar{X} \pm \bar{S}_x$	63.785 ± 1.125	4.465 ± 0.021	5.938 ± 0.035	2.431 ± 0.007	8.510 ± 0.154	0.474 ± 0.024	0.432 ± 0.019	0.438 ± 0.019
	S	8.715	0.165	0.272	0.037	0.846	0.130	0.107	0.107
	Cv	13.663	3.693	4.575	1.529	9.942	27.391	24.709	24.364
	Ss	0.796	0.015	0.025	0.005	0.109	0.017	0.014	0.014
	Scv	1.248	0.337	0.418	0.197	1.283	3.534	3.188	3.144
EG	$\bar{X} \pm \bar{S}_x$	66.791 ± 0.704	4.474 ± 0.020	6.027 ± 0.044	2.334 ± 0.004	8.475 ± 0.160	0.298 ± 0.011	0.287 ± 0.014	0.299 ± 0.012
	S	5.454	0.151	0.342	0.023	0.877	0.061	0.078	0.065
	Cv	8.166	3.381	5.680	0.978	10.345	20.305	27.134	21.667
	Ss	0.498	0.014	0.031	0.003	0.113	0.008	0.010	0.008
	Scv	0.746	0.309	0.519	0.126	1.335	2.620	3.501	2.796

Analyzing the effect of a biologically active feed additive on the internal technological features of eggs, it has been found out that the egg white of the chicken eggs from EG had a dens-

er consistency, which is indicated by the height of 23.96%; the width is 2.14% more than that of the control group, with practically the same weight (Table 8).

Table 8

Technological features of egg yolk in laying hens

Group	Indicators	Weight, g	Height, mm	Width, mm	Lungimea, mm	pH
CG	$\bar{X} \pm \bar{S}_x$	38.49 ± 0.899	6.47 ± 0.225	77.98 ± 1.692	94.27 ± 2.155	7.13 ± 0.048
	S	4.926	1.235	9.271	11.808	0.260
	Cv	12.797	19.071	11.889	12.526	3.651
	Ss	0.636	0.159	1.196	1.524	0.034
	Scv	1.651	2.461	1.534	1.616	0.471
EG	$\bar{X} \pm \bar{S}_x$	37.33 ± 0.680	8.02 ± 0.474	79.65 ± 1.850	94.93 ± 2.379	7.61 ± 0.085
	S	3.725	2.597	10.136	13.038	0.466
	Cv	9.980	32.367	12.725	13.734	6.119
	Ss	0.481	0.335	1.308	1.682	0.060
	Scv	1.288	4.176	1.642	1.772	0.790

Table 9

Technological features of egg white in laying hens, $\bar{X} \pm \bar{S}_x$

Group	Indicators	Weight, g	Height, mm	Width, cm	Length, cm	pH	Color indicators
CG	$\bar{X} \pm \bar{S}_x$	18.39 ± 0.329	16.05 ± 0.502	40.36 ± 0.435	43.34 ± 0.271	6.00 ± 0.000	8.77 ± 3.007
	S	1.806	2.750	2.384	1.483	0.000	16.481
	Cv	9.819	17.138	5.906	3.422	0.000	140.063
	Ss	0.233	0.355	0.308	0.191	0.000	2.127
	Scv	1.267	2.211	0.762	0.442	0.000	18.073
EG	$\bar{X} \pm \bar{S}_x$	17.58 ± 0.294	15.44 ± 0.572	40.99 ± 0.384	43.20 ± 0.364	6.00 ± 0.000	9.200 ± 0.206
	S	1.609	3.132	2.103	1.994	0.000	1.126
	Cv	9.155	20.287	5.130	4.616	0.000	12.244
	Ss	0.208	0.404	0.271	0.257	0.000	0.145
	Scv	1.181	2.618	0.662	0.596	0.000	1.580

The technological features of egg yolk in chickens from the experimental group were characterized by a decrease in weight by 0.81 g and by a higher colour intensity by 0.43 units.

The feed consumption was the same in the CG and EG, and the specific consumption per 1 kg of product varied from 1.55 to 1.70 kg. Specific consumption (increase in feed conversion) was higher for EG by 1.80% compared to CG (Table 10).

Table 10

Specific consumption per 1kg weight gain of broiler chickens

Indicators	Group	
	CG	EG
Compound feed consumption throughout the period, kg	48000	48000
Egg production, pcs.	9604.00	10278.0

Conclusions. The high concentration of active ingredients and the uniqueness of the components of the peat feed supplement, the adsorbing properties due to the presence of humic acids and lignin in its composition, made it possible to increase the natural immune response in laying hens by increasing the egg production of laying hens by 7.2%; by improving the quality of products such as the average egg weight by 4.72%; egg mass by 12.6%; the height of the egg white by 23.96%; the width of the egg white by 2.14%; and an increase in colour intensity by 0.43 units, while reducing the cost of food.

References:

1. Adaptive resource-saving technology for the production of eggs [Text]: monograph / V.I. Fisinin, A. Sh. Karatashvili, I.A. Egorov et al. Sergiev Posad: Russian Scientific Research and Technological Institute of Poultry (RSRTIP), 2016. - 351 p.; Balashov, V.V. Volgograd [Text]: monograph / V.V. Balashov, A.V. Balashov. - Volgograd: FGBOU VPO Volgograd GAU, 2013. 108 p.
2. Aliev SA Nitrogen fixation and physiological activity of soil organic matter. Novosibirsk: Nauka, 1988.145 p., Sokolov B.N., Kolesin V.N., Yampolsky A.L. et al. Peat in the national economy. M.: Nedra, 1988.268 p.
3. Biotechnology of livestock products: textbook and study manuals for students of higher educational institutions / M. Sh. Magomedov [and others]. Makhachkala: SUE "Printing House DNT RAN", 2011. 504 p.
4. Gorovaya A.I., Orlov D.S., Shcherbenko O.V. Humic substances. Kiev, 1995. 303.
5. Kalashnikov, A.P. et al., (2003) Norms and rations for feeding farm animals. - M. ISBN, 455.
6. Kobets AS, Stepchenko LM, Loseva E.O. Technical considerations of Ukraine TU U 15.7- 00493675-002: 2007 The feed additive is biologically active for the poultry "GSVD". 20.
7. Lupusor A., Gumene B. 2018. DCFTA in the Republic of Moldova. Free trade agreement with the European Union.
8. Martynov S.A. The effectiveness of the inclusion of untreated peat in the diet of feeding farm animals // Chemistry and computer modeling. Butlerov messages. - Syktyvkar, 2001.
9. Methodology for measuring the mass fraction of petroleum products in mineral, organogenic, organomineral soils and bottom sediments by IR spectrometry PND F 16.1: 2.2.22-98
10. Naumova LB, Gorlenko NP, Kazarin AI, Chemistry of Plant Raw Materials, 2003, 51–56.
11. Orlov D.S. Humic substances in the biosphere // Articles of the Sorovsk Educational Journal in text format. Chemistry. Moscow State University M.V. Lomonosov, 1997. Internet site <http://www.pereplet.ru/obrazovanie/stsoros/> 260.html.
12. Ovsyannikov, A.I. (1976), Fundamentals of Experimental Business in Animal Husbandry. M. Kolos, 304.
13. Plokhinsky, N.P. (1969), A Guide to Biometrics for Livestock Technicians. M. Kolos, 256.
14. Stepchenko L.M., Efimov V.G., Loseva E.A., Skorik M.V. The use of humic preparations in the production of bioproducts. Tr. IV int. conf. Humic substances in the biosphere. St. Petersburg: Publishing house of St. Petersburg State University, 2007. P. 520–527. <http://docplayer.ru/65078562-Ispolzovanie-guminovyh-preparatov-pri-poluchenii-bioprodukcii.html>, 07.01.2021
15. primeneniye-guminovyh-preparatov-v-zhivotnovodstve-obzor.pdf, 01.07.2021

Кайсин Лариса Григорівна, доктор сільськогосподарських наук, професор, директор департаменту управління тваринами та агро-продовольчої безпеки Державного аграрного університету Молдови (Кишинів, Молдова)

Ефективність використання торфу як кормової добавки у змішаному кормі для курей

В останні роки зростає інтерес до використання торфу в якості кормової добавки, зокрема, через його здатність запобігати кишковим захворюванням і стимулювати ріст тварин та птиці. Торф - легкодоступний природний матеріал і джерело біологічно активних речовин, широко використовуваних не тільки у сільському господарстві, а й в медицині людини і тварин. Біологічна активність різних торф'яних препаратів пов'язана не тільки з коливаннями хімічного складу, але й з різними засобами застосування. Експеримент проводився на двох групах птиці в умовах птахофабрики Республіки Молдова. Метою було визначення використання кормової добавки - торф'яного концентрату в якості нового нетрадиційного кормового інгредієнта в складі комбікорму для курей-несучок та його вплив на їх несучість, середню вагу і категорію яєць. До завдань дослідження входило вивчення хімічного складу торф'яної добавки і визначення впливу добавки порошкового торфу на несучість. Вивчено вплив дозування торф'яного препарату в кількості 1% (дослідна група) і отримані результати зіставлені з контрольною групою, в якій несучки споживали основний комбікорм. Висока концентрація діючих речовин і унікальність компонентів торф'яної кормової добавки, адсорбуючі властивості за рахунок наявності в її складі гумінових кислот і лігніну дозволили підвищити природну імунну відповідь у курей-несучок за рахунок збільшення несучості на 7,2%; за рахунок підвищення якості таких продуктів, як середня вага яєць на 4,72%; яєчної маси на 12,6%; висоту яєчного білка на 23,96%; ширину яєчного білка на 2,14% і збільшення інтенсивності забарвлення на 0,43 одиниці при зниженні вартості продуктів харчування.

Ключові слова: торф, кормова добавка, кури-несучки, яйця

Дата надходження до редакції: 13.04.2021 р.

**RESEARCH ON EXTENDING THE SHELF LIFE UP TO 7 DAYS OF HEAT-TREATED MEAT PRODUCTS,
MANUFACTURED ACCORDING TO COMPANY'S STANDARDS AND TECHNOLOGICAL INSTRUCTIONS
IN FORCE BY THE LOCAL PRODUCER**

Pirlog Alisa Emilian

PhD, associate professor
State Agrarian University of the Republic of Moldova
ORCID: 0000-0003-3937-8708
E-mail: morari.alisa@yahoo.com

Curchi Diana Vasile

PhD, head of laboratory
National Centre for Veterinary Diagnostics
ORCID: 0000-0003-3937-8708
E-mail: curchi_diana@mail.ru

In contemporary market conditions, quality has become a key element in meeting consumer requirements. Of particular interest is the manufacture of products with high organoleptic characteristics, which have a long sales prospect, with long shelf life, without changing the product quality. In order to achieve safe and qualitatively nutritious products, we need the latest raw materials and technologies. Establishing the validity of these products over a period of time helps to market foodstuffs that are safe for consumption and from the point of view of producers' economic and food safety considerations. The research was performed on assortments of sausages made of heat-treated ingredients, such as: Lebărvurști, c / l - packed in natural membrane; Boiled pork toba - packed in polyamide, Pork Saltison - packed in natural membrane, made for public consumption. The purpose of the research was to determine the quality, physico-chemical and microbiological indices in order to study the possibility of extending the shelf life of meat products up to 7 days, the meat products were manufactured in accordance with the company's standards and technological instructions in force of the meat processor. Thus, there were obtained very good results, related to the organoleptic characteristics such as: external appearance, consistency, odor, color that correspond to the requirements of the norms stipulated in the normative acts in force for these products; the same can be said for the physical indices, since they have not changed considerably over time, remaining within the normative requirements even at the end of the shelf life, not affecting the quality of the product. And in terms of microbiological indications, it is noteworthy that throughout the shelf life of the product (7 days) they have not been modified and have corresponded to the requirements of the normative documents.

Key words: meat products, quality, safety, shelf life

DOI: <https://doi.org/10.32845/bsnau.lvst.2021.2.5>

Food industry presents a renewal and a diversity of food products based on the desire to meet consumers' demands.

Consumers have the right to quality food that directly influence their life quality. The issue of food quality is constantly considered by the bodies set up to ensure its safety and to protect the consumers' interests.

In order to achieve safe and qualitatively nutritious products, we need the latest raw materials and technologies. Establishing the validity of these products over a period of time helps to market foodstuffs that are safe for consumption and also from the point of view of producers' economic and food safety considerations.

In contemporary market conditions, quality has become a key element in meeting consumers' requirements. Of particular interest is the manufacture of products with high organoleptic characteristics that have a long sales prospect, with long shelf life, without quality change.

The stability of foodstuffs, including meat products, refers to their ability to retain their initial (qualitative and quantitative) characteristics over time and to their resistance to handling and transport. It is limited in time, being determined by the substances in the composition of the products, with different degrees of lability, both under the incidence of interactions with

other component substances, and under the incidence of some environmental factors.

Material and method. The investigations were carried out in the Laboratory of Testing food products of animal origin - LTFAPO of IPCRDV (accredited according to SM SR EN ISO / CEI 17025: 2006 in the National System of Conformity Assessment of the Republic of Moldova, accreditation certificate no. LI - 004).

The following samples of heat-treated sausages were subjected to investigations: *Lebărvurști, c / l*; packed in natural membrane; *Boiled pork toba* - packed in polyamide and *Pork Saltison* -packed in natural membrane. 4 samples of each product were taken from four different manufacturing data (four batches) - 27.02.20, 04.03.20, 13.03.20, 27.03.20.

The research was based on the complex study in dynamics of physico-chemical and microbiological quality indices in order to establish the shelf life: 7 days at $t^{\circ}C = + 0 + 6^{\circ}C$ and the relative humidity of the air of max. = 75% .

For the study there were presented samples of meat products, manufactured according to company standards and technological instructions, with complex compositions and different packaging, according to Table 1.

Table 1

Composition and packaging of heat-treated sausages

Nr.	Product name	Composition	Packaging	Existing shelf life according to IT
1.	Pork Saltison	pork head, pork organs	Natural membrane	24 hours
2.	Boiled pork toba	pork meat	Polyamide	48 hours
3.	Lebarvurști , c/l;	pork meat, bacon, liver, heart, kidneys	Natural membrane	48 hours

Storage conditions - the research samples were stored in the laboratory at $t^{\circ}C = +0 + 6^{\circ}C$ and at the relative air humidity of max. = 75% (conditions indicated by the manufacturer).

Periodicity of research - the research period of the product, according to the requirements of the regulatory documents must exceed the required shelf life (7 days), supplemented by a period of time (+3.5 days) calculated depending on the reserve coefficient (in this case 1.5).

The research periods of *sausages made of heat-treated ingredients* prepared according to the company's standards and technological instructions of the manufacturer were: initially; 5 days, 7 and 10 days.

The investigations were performed according to the classical, gravimetric, volumetric, spectrophotometric and microbiological reference methods, based on ISO standards, for each quality and microbiological index.

The investigations were always carried out in intact packaging, not previously opened.

Results and discussions. Whereas meat and meat products, after collection, during preservation, storage and disposal are exposed to the action of physical, chemical and microbiological factors, which may produce changes in organoleptic, physico-chemical and microbiological aspects and which limit their shelf life, it is necessary to know the dynamics of these changes and the main factors that produce them.

If the organoleptic and harmlessness indices must remain practically unchanged throughout the storage period, then the microbiological and physico-chemical indices may change within the limits of the requirements of sanitary norms and rules.

The establishment and argumentation of the validity term requires the complex study of the processes that take place in the product during its storage, in the conditions indicated by the normative document.

Organoleptic indices

In accordance with GD no. 720 of 28.06.2007 on the approval of the Technical Regulation "Meat products" and the normative document for each product, there were determined the following organoleptic indices: appearance, appearance in section, taste and odor, color for all samples for each research period.

The sausages made of heat-treated ingredients initially met the requirements of the normative documents in force (GD no. 720 and CS): these were bars with a clean, dry surface, without damage and adhesions of composition, without stains. In the section they were of uniform color throughout the whole mass, characteristic of each type of product, evenly mixed, without gaps. Elastic consistency. Pleasant odor, in some products with a slight aroma of spices, without a foreign smell. Pleasant taste, salty enough, slightly spicy, without foreign taste.

At the end of the storage period, the organoleptic characteristics of the products did not change. Smooth, spotless, non-sticky membrane, adherent in composition. In the section without color changes, both in the mass of the product and in the peripheries. Pleasant odor, characteristic of each type of product, without foreign odor. Pleasant taste, salty enough, slightly spicy, without foreign taste.

Thus, at the expiration of the shelf life (7 days), the organoleptic properties of meat products did not change: the appearance, color, taste and odor were the same.

The performed organoleptic assessment led to the formulation of the following conclusions: the samples investigated during storage did not lose their organoleptic properties and according to the organoleptic characteristics correspond to the normative documents in force.

Physico-chemical indices

Initially, the quality indices of meat products (table 2; 3) were evaluated in accordance with the normative requirements according to GD no. 720 of 2007, GD no. 229 of 2013 and the Manufacturer's Company Standard (CS).

Table 2

Quality indices of cooked meat products

Examined indices	Test method	Admissible requirements (GD nr.720/CS) / Obtained results			Conformity
		Boiled pork toba, c/s, (n=4)	Pork Saltison, c/l, (n=4)	Lebărvurști c/l, (n=4)	
		X ± Sx	X ± Sx	X ± Sx	
Protein mass fraction, %, min.	-ISO 937	10/10	10/10	7,0/7,0	Accordance
		17,820 ± 0,150	15,450 ± 0,120	8,930 ± 0,052	
Fat mass fraction, %, max.	- ISO 1443:2012	35/35	n/r/10,0	40/40	Accordance
		17,90 ± 0,075	8,580 ± 0,060	34,720 ± 0,161	
Starch mass fraction, %, max.	-GOST 10574	n/r/n/a [*]	n/r/2,0	5/5	Accordance
		absent	1,233 ± 0,011	1,840 ± 0,013	
Chlorides mass fraction, %, max.	-GOST 9957-73	2,7/3	2-6/2-6	2,5/3,0	Accordance
		1,920 ± 0,013	2,560 ± 0,018	1,850 ± 0,014	

n/a* - not allowed; n/r* - not regulated;

The conformity of the cooked meat products was found, regarding the quality indices - the mass fraction of protein, fat, starch, chlorides, phosphates and nitrites, in accordance with

the requirements of the normative documents, which indicates that the products can be consumed within the initially established shelf life.

It should be noted that the indices related to the mass fraction of phosphates and the mass fraction of nitrites also showed results that fall within the requirements of the regulations for this category of products (Table 3).

Subsequently, the samples of meat products from the four manufacturing dates were subjected to research at the initial stage and over 5, 7 and 10 days of storage, regarding the assessment of organoleptic, physico-chemical and microbiological indices, indices that may affect the quality of the

product during storage period.

Thus, following the initial investigations, it has been established that the products correspond to the requirements of the normative documents: RT "Meat products" GD No. 720 of 28.06.2007, GD no. 221 of 16.03.2009 "Rules on microbiological criteria for food products" and company's standards for given products. It was stated that the products can be kept for further research.

Table 3

Quality indices of cooked meat products under study

Examined indices	Test method	Admissible requirements (GD nr.720/CS) / Obtained results			Conformity
		Boiled pork toba c/s, (n=4)	Pork Saltison, c/l, (n=4)	Lebărvurști c/l, (n=4)	
Phosphate mass fraction, mg/kg, max	ISO 13730	X ± Sx	X ± Sx	X ± Sx	Accordance
		5000/5000	5000/5000	5000/5000	
Nitrites mass fraction, mg/kg, max	GOST 8558.1-78	1378,16±8,020	1454,0 ±7,502	1987,0±11,450	Accordance
		150/50	150/50	150/50	
		42,0 ± 0,282	28,7 ± 0,175	36,8 ± 0,266	

Subsequently, at intervals determined by time, in the samples from four manufacturing dates: 27.02.2019; 04.03.2019, 13.03.2019 and 27.03.2019 there was analyzed, in dynamics, the physico-chemical index - the mass fraction of humidity, %.

It has been stated that for boiled pork toba; the initial humidity varied between 54.1% - 56.9% at all reference data, these values fall within the admissible limits of the normative requirements in force (Table 4) for products with different manufacturing dates.

Table 4

Dynamics of physico-chemical indices - humidity,% in the studied samples during the storage period (10 days)

Nr.	Sample	Shelf life, days	Normative requirements GD no.720/CS	Humidity, % SM SR ISO 1442:2014			
				27.02.20	04.03.20	13.03.20	27.03.20
Date of production				27.02.20	04.03.20	13.03.20	27.03.20
Sausages made of heat-treated ingredients:							
1	Boiled pork toba	Initially	max. 60,0/60,0	54,1	56,4	56,7	56,9
		5		53,4	55,6	55,9	56,02
		7		53,3	55,4	55,7	55,80
		10		52,8	55,2	54,8	55,01
Difference between initial and 10 days of storage.				1,3	1,2	1,9	1,89
X ± Sx				53,40 ±0,42	55,650±0,35	55,775±0,305	55,932±0,382
Reproducibility, R, % = 2,77x S _R =1,8 Standard deviation of reproducibility, S _R , % = 0,66 Compound standard uncertainty (k=95%) U, %= 1,3							

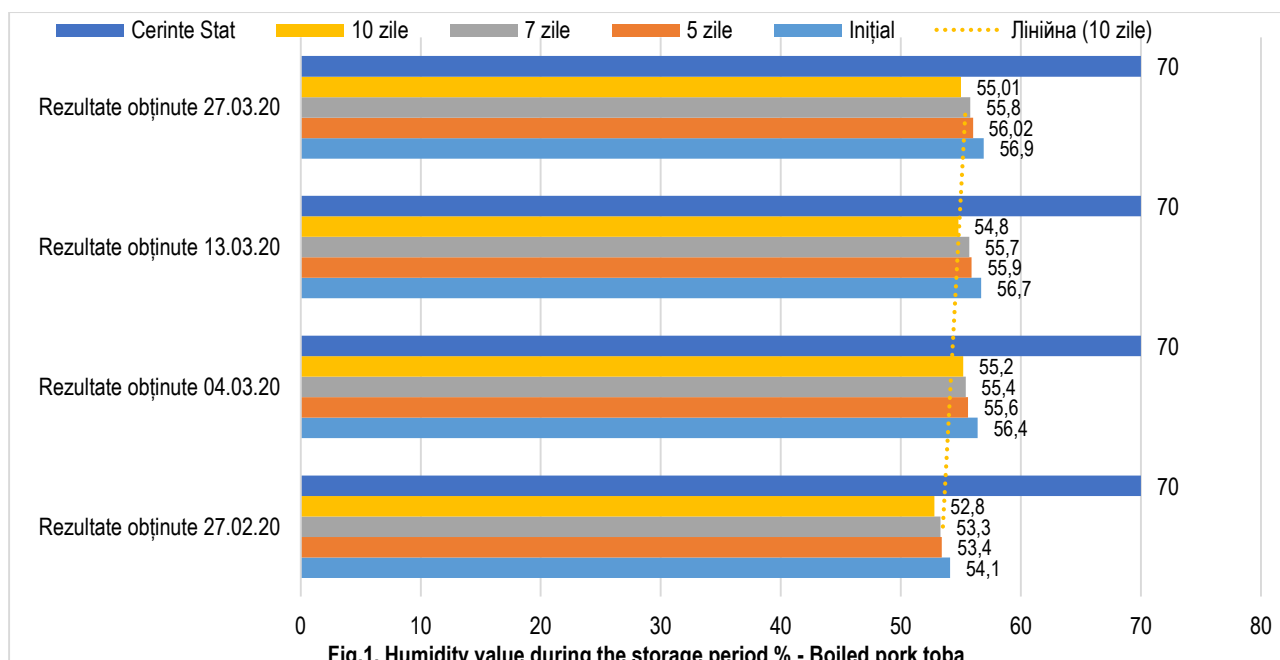


Fig.1, Humidity value during the storage period % - Boiled pork toba

State requirements 10 days 7 days 5 days Initially Linear (10 days)

At the end of the storage period, after 10 days, these values were between 52.8% - 55.01%, these data show an insignificant decrease in the humidity mass fraction at the end of the storage period. This process is specific to meat products during the storage period.

Thus, the products at the end of the storage period had humidity values of 52.8-55.01%, which corresponded to the requirements of the normative document GD no. 720 of 28.06.2007 and CS for each product respectively.

For the range of boiled pork saltison product - the initial humidity ranged from 56.6% - 59.1% to all reference data, these results fall within the permissible limits of the regulatory

requirements in force for these products (Table 5).

Analysing the data from the table we can observe that with the advancement of the storage period the humidity content decreases, but with insignificant values, varying between 1.1% initially and up to 1.9% at 10 days of storage. After 10 days of storage, these indices were between 55.5% - 57.2%, the results attest to an insignificant decrease of humidity mass fraction at the end of the storage period, which confirms that the results obtained fall within the admissible limits of the normative acts in force, GD no. 720 of 28.06.2007 and CS to this category of products, taking into account the period and conditions of storage of cooked meat products.

Table 5

Dynamics of physico-chemical indices - humidity,% in the studied samples during the storage period (10 days)

Nr.	Sample	Shelf life, days	Normative requirements GD no. 720/CS	Humidity, % SM SR ISO 1442:2014			
				27.02.20	04.03.20	13.03.20	27.03.20
Date of production				27.02.20	04.03.20	13.03.20	27.03.20
Sausages made of heat-treated ingredients:							
1	Pork Saltison	Initially	max. 70,0	56,6	62,2	59,8	59,1
		5		56,2	61,8	59,2	58,3
		7		55,8	61,4	58,5	57,6
		10		55,5	61,0	58,1	57,2
Difference between initial and 10 days of storage.				1,1	1,2	1,7	1,9
$X \pm S_x$				$56,025 \pm 0,295$	$61,60 \pm 0,432$	$58,90 \pm 0,330$	$58,050 \pm 0,401$
Reproducibility, $R, \% = 2,77 \times S_R = 1,8$ Standard deviation of reproducibility, $S_R, \% = 0,65$ Compound standard uncertainty ($k=95\%$) $U, \% = 1,3$							

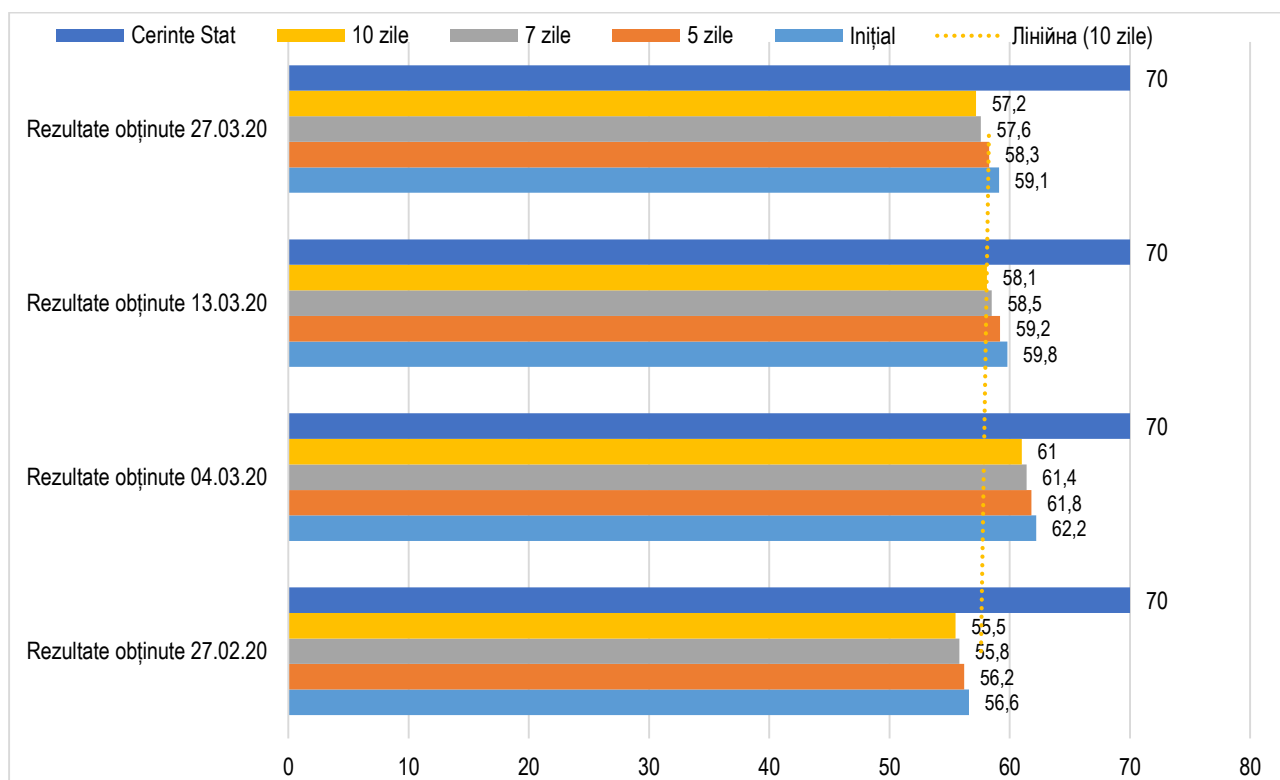


Fig.2 Humidity value during the storage period % , -Pork saltison

State requirements 10 days 7 days 5 days Initially Linear(10 days)

Regarding the results obtained for the assortment of boiled meat product Lebăvurști - the initial humidity varied between 61.8% - 58.2% for all reference data, these values fall

within the admissible limits of the normative requirements in force for these products (table 6).

Table 6

Dynamics of physico-chemical indices - humidity,% in the studied samples during the storage period (10 days)

Nr.	Sample	Shelf life, days	Normative requirements GD no. 720/CS	Humidity, % SM SR ISO 1442:2014			
				27.02.20	04.03.20	13.03.20	27.03.20
Date of production				27.02.20	04.03.20	13.03.20	27.03.20
Sausages made of heat-treated ingredients:							
1	Lebărvurști c/l;	Initially	max. 70,0/70,0	61,8	61,7	59,0	58,2
		5		61,0	60,9	58,3	57,5
		7		60,3	60,2	57,6	56,7
		10		59,8	59,6	57,0	56,2
Difference between initial and 10 days of storage.				2,0	2,1	2,0	2,0
X ± Sx				60,725 ± 0,324	60,60 ± 0,375	57,975 ± 0,368	57,150 ± 0,396
Reproducibility, R, % = 2,77x S _R =2,5 Standard deviation of reproducibility, S _R , % = 0,9 Compound standard uncertainty (k=95%) U, % = 1,8							

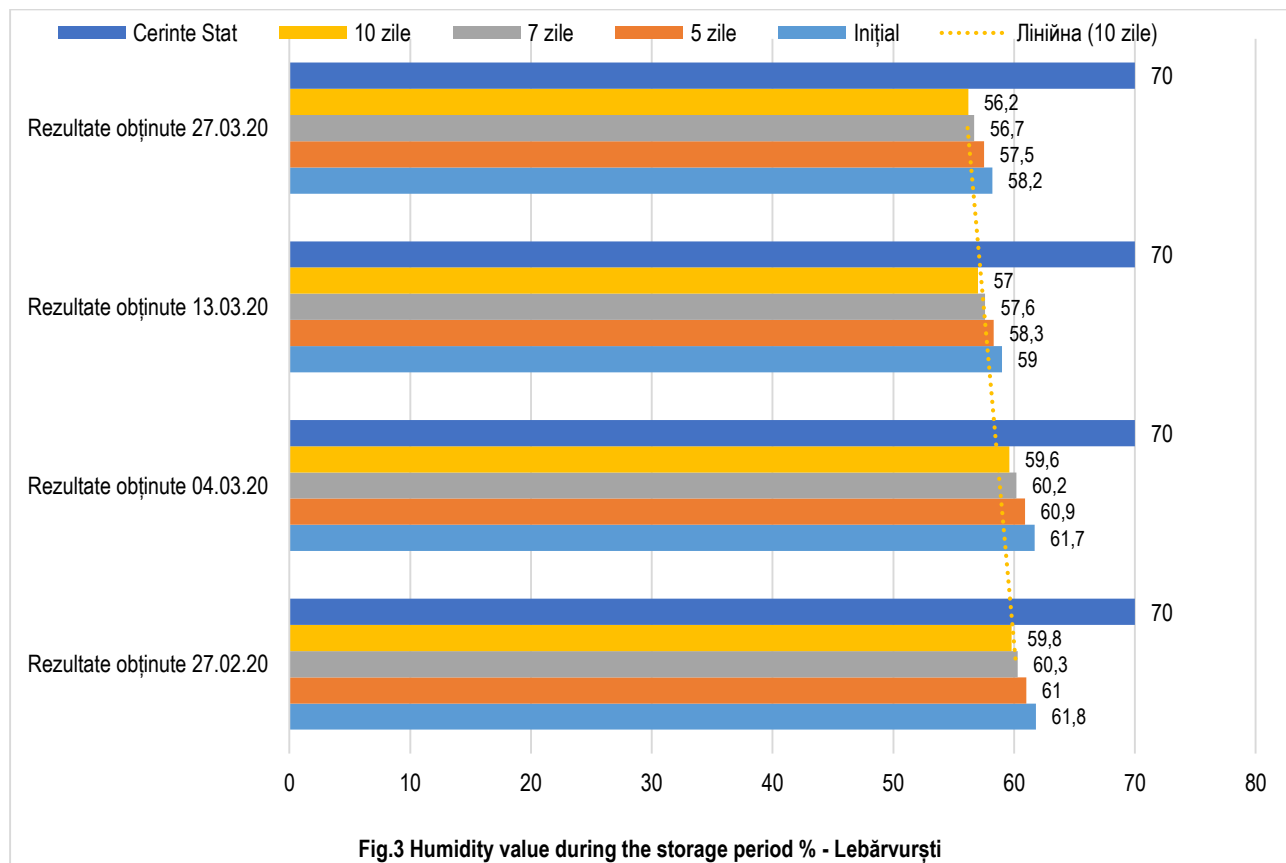


Fig.3 Humidity value during the storage period % - Lebărvurști

State requirements 10 days 7 days 5 days Initially Linear(10 days)

Regarding the evolution of humidity mass fraction during storage for the assortment of boiled meat product - Lebărvurști, it can be mentioned that the same tendency of slight decrease of humidity is observed from the beginning to the end of 10 days storage period, registering values from 59.8 - 56.2%. The results show us an insignificant humidity decrease of the mass fraction at the end of the storage period and confirm that the results obtained fall within the admissible requirements of the normative acts in force, GD no. 720 of 28.06.2007 and CS to this category of products.

The change in humidity values, with a slight insignificant decrease of 1.1-2.1% at the end of the storage period (Figure 1; 2; 3) of sausages made of heat-treated ingredients did not affect their quality. The appearance, consistency and taste did not change until the end of the storage period.

Thus, during the storage period of 10 days (taking into

account the reserve ratio), meat products made of heat-treated ingredients did not undergo essential changes because at the end of the storage period the obtained results corresponded to the requirements of the normative documents in force for this product category.

As a result of the assessment of the physico-chemical indices in the meat products during the storage period - 7 days, it has been found out that their value did not change significantly and falls within the limits of the requirements of normative documents (GD no. 720 and CS for products). The quality of the products did not change, this fact was confirmed by the stability of the organoleptic indices at the end of the storage period.

Microbiological indices

In accordance with the normative documents in force GD no. 221 of 16.03.2009 "Rules on microbiological criteria for food" and CS for products, microbiological investigations were

performed at the beginning of the shelf life and over 5,7 and 10,5 days.

In order to guarantee the hygienic quality of the products, all microbiological indices were initially examined according to GD no. 221 and company's standards in all samples and their compliance was stated. Then during the storage period there were examined the microbiological indices, which could change the microflora and the quality of the product

during its storage - *Listeria monocytogenes*, *Bacteria coliforme*, *Number of colonies*, *E. Coli*, yeasts and fungi.

During storage, in the examined meat products, the indices *Listeria monocytogenes*, *Bacteria coliforme*, *E. Coli*, yeasts and molds were not detected.

The microbiological index *The number of colonies at 30 ° C* varied for different products during the storage period (table 7).

Table 7

Dynamics of microbiological indices in the studied samples during storage period (10 days)

Nr.	Sample	Shelf life, days	Normative requirements CS	Number of colonies at 30 ° C, cfu / g			
				Date of production			
				27.02.20	04.03.20	13.03.20	27.03.20
Sausages made of heat-treated ingredients:							
1	<i>Boiled pork toba</i>	Initially	max. 2,0x10 ³	7,3x10 ²	6,7x10 ²	<10	-
		5		1,7x10 ³	-	6,9x10 ²	-
		7		7,3x10 ²	-	8,9x10 ²	-
		10		1,9x10 ³	8,8x10 ²	-	-
2	<i>Pork Saltison</i>	Initially	max. 2,0x10 ³	5,1x10 ²	6,5x10 ²	1,5x10 ³	1,2x10 ³
		5		6,9x10 ²	-	2,7x10 ²	1,2x10 ³
		7		7,4x10 ²	-	7,3x10 ²	3,2x10 ²
		10		1,5x10 ⁴	1,6x10 ⁴	-	-
3	<i>Lebărvurști c/;</i>	Initially	max. 2,0x10 ³	9,9x10 ²	4,4x10 ²	1,0x10 ³	9,9x10 ²
		5		9,3x10 ²	-	2,6x10 ²	9,8x10 ²
		7		7,7x10 ²	-	2,7x10 ²	9,9x10 ²
		10		9,3x10 ⁴	2,3x10 ⁴	-	-

In meat products Saltison and Lebărvurști, on the 10th day of storage (including reserve coefficient) the number of colonies exceeded the limits of the standards requirements, but until the 7th day of storage the values of this index remained in accordance with the requirements and did not exceed permissible 2x10³ufc / g.

In meat products *Boiled pork toba*, the value of the number of colonies did not exceed the limits of the requirements of the normative documents during the storage period - 7 days.

Thus, following the assessment of the microbiological indices of meat products, it was established that they comply with the microbiological criteria and during the storage period their microflora did not change.

CONCLUSIONS

The research carried out within the LTFPAO of IPCRDV, in order to establish the shelf life of meat products *Sausages*

made of heat-treated ingredients led to the formulation of the following conclusions:

1. The stability of the organoleptic indices, during the storage period (7 days), denotes a good quality of the product.

2. The physico-chemical indices have not changed considerably over time, remaining within the normative requirements even at the end of the storage period. The quality of the product was not affected.

3. Throughout the product storage period (7) days, the microbiological indices corresponded to the requirements of the normative documents.

4. Based on the performed research, for manufactured meat products the maximum shelf life of 7 days can be established from the date of manufacture, stored in the refrigerator at temperature t ° C = 0 + 6 ° C and the relative humidity of the air max. 75%.

References:

1. Methodological guidance - 4.21847-04 Sanitary-epidemiological assessment to justify the shelf life and storage conditions of foodstuffs.
2. Juravscăia, N. and others. Technical control of meat and meat products production. Kolos, Moscow, 2000;
3. Oprea A., Radu V. Control and expertise of food of animal origin. Bucharest, 2008.
4. Alisa Morari-Pîrlog. Processing meat products. Chisinau, 2017
5. Technical regulation "Meat products" GD.nr.720 of 28.06.2007
6. SM SR ISO 1442: 2014. Meat and meat products. Determination of humidity (Reference method). Chisinau, 2014.
7. SM ISO 21527-2: 2014. Microbiology of food and feed. Horizontal method for enumeration of yeasts and molds. Part 2:
8. SM EN ISO 4833-1: 2014. Microbiology of the food chain. Horizontal method for the enumeration of microorganisms.
9. SM ISO 4831: 2010. Microbiology of food and feed. Horizontal method for the detection and enumeration of coliform bacteria.
10. SM EN ISO 6579: 2015. Microbiology of food and feed. Horizontal method for detecting bacteria such as Salmonella spp.
11. GOST 9957-73 "Pork, sheep and beef products. Method for the determination of chlorides"
12. GOST 9959-91 "Meat products. General requirements for the evaluation of sensory indices".
13. GD no. 221 of 16.03.2009 "Rules on microbiological criteria for food".
14. GD no. 229 of 29.03.2013 for the approval of the Sanitary Regulation on food additives.
15. SM SR ISO 1443: 2012. Meat and meat products. Determination of total fat content.
16. GOST 8558.1-78 "Meat products. Method for determining nitrites".

17. GOST 31110-2002 "Meat and meat products. Spectrophotometric method for the determination of the mass fraction of total phosphorus".
18. SM EN ISO 11290-1: 2014 "Microbiology of the food chain. Horizontal method for the detection and enumeration of *Listeria monocytogenes* and *Listeria* spp. Part 1: Detection method.
19. GOST 29185 "Food products. Method for determining and counting sulfite-reducing clostridia".
20. SM SR EN ISO 6888-1: 2013 "Microbiology of food and feed. Horizontal method for the enumeration of coagulase-positive staphylococci (*Staphylococcus aureus* and other species). Part 1: Baird-Parker Agar Technique
21. SM EN ISO 6579-1: 2017 "Microbiology of the food chain. Horizontal method for the detection, enumeration and serological typing of *Salmonella* bacteria. Part 1: Detection of *Salmonella*-like bacteria.

Пірлог Аліса Еміліянівна, кандидат сільськогосподарських наук, доцент, Державний аграрний університет Республіки Молдова (Кишинів, Молдова)

Куркі Діана Василівна, кандидат хімічних наук, завідувач лабораторії, Національний центр ветеринарної діагностики (Кишинів, Молдова)

Дослідження щодо продовження терміну зберігання до 7 днів термічно оброблених м'ясних продуктів, виготовлених у відповідності до стандартів компанії і діючих технологічних інструкцій місцевих виробників

У сучасних ринкових умовах якість стала ключовим елементом в задоволенні вимог споживачів. Особливий інтерес представляє виробництво продуктів з високими органолептичними характеристиками, які мають довгу перспективу збуту, з тривалим терміном зберігання, без зміни якості продукту. Щоб отримувати безпечні та якісно поживні продукти, нам потрібні нові технології та якісна сировина. Встановлення терміну придатності цих продуктів упродовж певного періоду часу допомагає продавати продукти харчування, які безпечні для споживача, а також з точки зору економічних міркувань виробників і безпеки харчових продуктів. Дослідження проводилося на асортименті ковбас, виготовлених з інгредієнтів шляхом термічної обробки, таких як: *Lebărvurști*, *I сорт* - упаковані в натуральній оболонці; *Tobă de porc fiartă* - упакована в поліамід, *Saltison de porc* - упакована в натуральну оболонку, призначені для громадського споживання з метою визначення якості, фізико-хімічних і мікробіологічних показників, для вивчення можливості продовження терміну зберігання варених м'ясних продуктів до 7 днів, вироблених у відповідності з діючими стандартами і технологічними інструкціями м'ясопереробного підприємства. Таким чином, були отримані помітні результати за органолептичними характеристиками, такі як: зовнішній вигляд, консистенція, запах, колір, які відповідають вимогам норм, передбачених діючими нормативними актами для цих продуктів, за фізико-хімічними показниками можна відзначити, що вони не зазнали значних змін з плином часу, залишаючись у межах нормативних вимог і в кінці терміну придатності, не змінюючи якість продукту, а з точки зору мікробіологічних показників слід відзначити, що упродовж усього терміну придатності продукту – 7 днів, ці показники не змінилися, а продукти не зазнали змін і відповідали вимогам нормативних документів.

Ключові слова: м'ясні продукти, якість, безпека, термін придатності.

Дата надходження до редакції: 23.03.2021 р.

SIGNS OF PRODUCTIVITY OF YOUNG PIGS OF LARGE WHITE BREED AND THEIR RELATIONSHIP WITH UREA CONTENT AND ACTIVITY OF SOME BLOOD SERUM ENZYMES

Khalak Victor Ivanovich

candidate of agricultural sciences, senior researcher

SI Institute of grain crops NAAS of Ukraine

ORCID: 0000-0002-4384-6394

Email: v16kh91@gmail.com

The results of studies of fattening and meat qualities of young pigs of large white breed, some biochemical parameters of blood serum (urea content, aspartate aminotransferase (AsAT) activity, alanine aminotransferase (AlAT) activity are presented), as well as the economic efficiency of research results is calculated. The study was conducted in LLC "Druzhba-Kaznacheyivka" of Dnipropetrovsk region, in the Research center of biosafety and ecological control of agricultural resources of Dnipropetrovsk state agrarian and economic university, meat processing plant «Jazz» and Laborator Livestock y of the State institution Institute of grain crops of NAAS of Ukraine. The work was performed according to the research program of NAAS of Ukraine №30 "Innovative technologies of breeding, industrial and organic production of pig products" ("Pig breeding"), state registration number 0116U001247. The object of the study was young pigs of large white breed. Evaluation of animals for fattening and meat qualities was carried out taking into account the following indicators: average daily live weight gain during the control period of fattening, g, age of live weight 100 kg, days, fat thickness at the level of 6-7 thoracic vertebrae, mm, length of chilled carcass, cm, the length of the bacon half of the cooled half-carcass, cm (M.D. Berezovsky, I.V. Kha'tko, 2005). A comprehensive assessment of young pigs for fattening and meat qualities was calculated according to the B. Tailer index (P.A. Vashchenko, 2019), biometric indicators - according to the methods of G.F. Lakin (1990). Economic efficiency of research results was calculated according to the generally accepted technique (Methodology for determining the economic ..., 1983). It was found that the urea content, activity of aspartate aminotransferase (AsAT) and alanine aminotransferase (AlAT) in the serum of young pigs of the experimental group corresponds to the physiological norm of clinically healthy animals and amount to 4.77 ± 0.576 mol/l, 68.11 ± 6.445 units/l, and 4.22 ± 3.209 units/l, respectively. According to the age of reaching a live weight of 100 kg (days), the thickness of the fat at the level of 6-7 thoracic vertebrae (mm) and the length of the chilled carcass (cm) of the specified production group and breed correspond to class I and class "elite". The maximum values of "average daily gain of live weight during the period of control fattening, kg", "length of chilled carcass, cm", "length of bacon half of chilled carcass, cm" and minimum values of "age of live weight 100 kg, days" and "fat thickness per levels of 6-7 thoracic vertebrae, mm" are characterized by animals in which the complex index of fattening and meat qualities (B. Tailer's index) ranges from 157.68 to 182.36 points. The number of reliable relationships between the biochemical parameters of blood serum, fattening and meat qualities of young white pigs is 26.67 %. The cost of additional products obtained from young pigs with B. Tailer index of 157.68 – 182.36 points is equal to +1732.04 UAH/head.

Key words: young pigs, serum biochemical parameters, fattening and meat qualities, complex assessment, index, variability, correlation, economic efficiency

DOI: <https://doi.org/10.32845/bsnau.lvst.2021.2.6>

In order to accelerate breeding work in animal husbandry, traditional and innovative methods of assessing breeding value and selection of highly productive animals are used, namely: by their own productivity, reproductive qualities of sows and breeding boars, fattening and meat qualities of their offspring, selection and evaluation methods, as well as DNA markers.

Thus, the results of studies Oliynichenko E.K. [1] indicate the influence of the marker CTSFg. 22 G>C on the intensity of growth and development of young pigs. The author found that animals of the GG genotype reach a live weight of 100 kg on 6.4 and 4.9 days earlier than analogues of the GC and SS genotypes, respectively. It is proved that the single nucleotide polymorphism of the leptin gene LEP g. 2845 A>T affects the moisture holding capacity of meat and moisture content in the fat of pigs of large white breed of Ukrainian selection. The meat of animals of the AA genotype had a 5.6 and 7.6 % higher moisture holding capacity compared to the meat of animals of the AT and TT genotypes, respectively. The fat of animals of the AA genotype had a lower moisture content by 6.8 % and 19.2 % compared to the AT and TT genotypes, respectively. It was found that SNP CTSFg. 22 C> G is associated with indicators of moisture retention, calcium content, energy value and melting

point of lard.

An important addition to this is the search for biological markers of quantitative traits of animals of different sexes, namely interior indicators.

According to the results research of Krasnoshchok O.O. it was proved that three-breed and hybrid young animals had an increased level of protein metabolism in comparison with purebred animals. Pigs of the combination of large white × (Duroc × Hampshire) predominated purebred pigs in terms of total protein by 35.58 %, albumin – 34.53 %, urea – 62.25 %, urea nitrogen – 61.84 %; the predominance of hybrids was established by the content of total protein - by 28.21 %, by the content of globulins – 39.96 %, urea and urea nitrogen – 55.64 and 55.71 %, the activity of AsAT – 37.71 %.

The author notes that the use of Landrace breeders and terminal boars improves the meat qualities of domestic and hybrid pigs, namely: slaughter yield increases by 1.6 – 3.2 %, the area of the "muscle cell" – 7.2 – 13.9 cm², ham weight – 0.7 – 0.8 kg, the thickness of the lard decreases by 6.8 – 7.8 mm [2].

According to Bazhov G.M. and others [3, 4] found high correlations between the content of total protein in the serum and the age of reaching a live weight of 100 kg ($r = -0.41 - -0.62$), the average daily increase in live weight ($r = +0.41 - +0.70$) and

feed costs per 1 kg of gain ($r=-0.55 - +0.65$). The obtained data show that the increase in growth energy is largely due to the high level of protein metabolism. The authors note that the data obtained have some contradictions, taking into account the relationship of protein metabolism with the productivity of pigs of different genotypes. It was found that in young pigs of steppe type (ST) meat breed SM-1 the level of total serum protein is positively correlated with the age of reaching live weight of 100 kg ($r=+0.34 - +0.39$), feed costs per 1 kg of growth ($r=+0.36 - +0.44$) and negative - with the average daily increase in live weight $r=-0.41 - -0.50$).

The urgency and practical significance of the study of the interior of farm animals and the nature of the inheritance of quantitative traits are evidenced by the works of Siratsky J.Z., Fedorovich E.I., Hopka B.M., Fedorovich V.S. and others. [5], Lazareva V.M. [6], Likhach V.Ya. [7], Negreev A., Babushkin V. [8], Khalak V.I. [9], Khalak V.I. et al., [10, 11]. Furata S., Hashimoto T. [12].

The aim of the study was to investigate the fattening and meat qualities of young white pigs, some serum biochemical parameters, urea content, aspartate aminotransferase (AsAT) activity, alanine aminotransferase (AIAT) activity, and to calculate the level of correlations between traits and economic efficiency. research results.

Materials and methods of research. The study was conducted in the breeding breeder for large white pigs LLT "Druzhba - Kaznacheyivka" Dnipropetrovsk region, in the Research center for biosafety and environmental control of agricultural resources Dnipro state agrarian economic university, meat factory "Jazz" and livestock laboratory Institute of grain crops of NAAS of Ukraine. The work was performed according to the research program of NAAS of Ukraine №30 "Innovative technologies of breeding, industrial and organic production of pig products" ("Pig breeding"), state registration number 0116U001247.

The object of the study was young pigs of large white breed. Evaluation of animals for fattening and meat qualities was carried out taking into account the following indicators: average daily gain of live weight during the period of control fattening, g; age of live weight 100 kg, days; fat thickness at the level of 6-7 thoracic vertebrae, mm; length of chilled carcass, cm; length of bacon half of chilled half-carcass, cm [13].

Comprehensive assessment of young pigs for fattening and meat qualities was calculated by the formula:

$$lv = 100 + (242 \times K) - (4.13 \times L) \quad (1)$$

where: lv - complex index of fattening and meat qualities (B. Tailer index), score; K - average daily live weight gain, kg; L - fat thickness at the level of 6-7 thoracic vertebrae, mm; 4.13 - constant coefficients [14].

Serum biochemical parameters in 5-month-old animals, urea content, aspartate aminotransferase (AsAT) activity, alanine aminotransferase (AIAT) activity were studied according to the generally accepted method [15].

The economic efficiency of the research was calculated by the formula:

$$E = \Pi \times \frac{C \times \Pi}{100} \times \Pi \times K, \quad (2)$$

where: E - cost of additional products, UAH; Π - purchase price per unit of output, according to existing prices in force in Ukraine; C - average productivity of animals; P - the

average margin of the main product (%), which is expressed as a percentage per 1 head when applying a new and improved selection achievement compared to the productivity of animals of basic use; Π - constant coefficient of reduction of the result, which is associated with additional costs for profitable products (0.75); K - the number of farm animals of new or improved breeding achievement, heads [16]. Conditions for feeding and keeping young pigs met zootechnical standards.

The pairwise correlation coefficient (r) between the characteristics of performance and biochemical parameters of blood serum, the error of the pairwise correlation coefficient (Sr) and the criterion of reliability of the pairwise correlation coefficient (tr) were calculated by the formulas:

$$r = \frac{\sum xy - \frac{\sum x \cdot \sum y}{n}}{\sqrt{C_x \cdot C_y}}, \quad (3);$$

$$S_r = \sqrt{\frac{1 - r^2}{n - 2}}, \quad (4);$$

$$t_r = \frac{r}{S_r}, \quad (5)$$

The strength of the correlation between traits was assessed on the Chaddock scale (quoted by A.V. Sidorov et al. [17]) (Table 1).

Table 1

Chaddock scale for grading the strength of the correlation

The value of the correlation coefficient	Correlation strength
0.1-0.3	weak
0.3-0.5	moderate
0.5-0.7	noticeable
0.7-0.9	high
0.9-0.99	very high

Biometric processing of the obtained research results was carried out according to the method of G.F. Lakin [18].

Results of the research. Laboratory studies of serum of young pigs showed that the urea content is 4.77 ± 0.576 mmol/l ($Cv=34.13\%$), the activity of aspartate aminotransferase (AsAT) – 68.11 ± 6.445 u/l ($Cv=2.98\%$), alanine aminotransferase (AIAT) activity – 44.22 ± 3.209 u/l ($Cv=21.77\%$). These biochemical parameters of blood serum correspond to the physiological norm of clinically healthy animals of this species.

It has been established that the animals of the controlled herd are characterized by rather high indicators of fattening and meat qualities. Thus, the average daily increase in live weight of nimals during the control fattening period is 788.7 ± 10.78 g ($Cv=9.17\%$), the age of reaching a live weight of 100 kg – 177.3 ± 0.78 days ($Cv=2.98\%$), fat thickness at the level of 6–7 thoracic vertebrae – 20.7 ± 0.32 mm ($Cv=10.36\%$), length of chilled carcass – 96.5 ± 0.31 cm ($Cv=1.71\%$), length of bacon half of the cooled carcass – 85.5 ± 0.58 cm ($Cv=3.54\%$). The complex index of fattening and meat qualities ranges from 126.13 to 182.36 points.

The results of studies of biochemical parameters of blood serum, fattening and meat qualities of young pigs of different intrabreeding differentiation according to the B. Tailer index showed that the maximum productivity was characterized by young pigs, in which the complex index ranged from 157.68 to 182.36 points (Table 2).

Thus, animals of group I predominated class II peers at

the age of reaching a live weight of 100 kg for 13.3 days (td=8.29, P<0.001), the average daily increase in live weight during the period of control fattening – 103.0 g (td=2.44, P<0.05), fat thickness at the level of 6–7 thoracic vertebrae –

4.6 mm (td=6.67, P<0.001), length of chilled carcass – 2.2 cm (td=4.58, P<0.001), the length of the bacon half of the chilled carcass – 3.0 cm (td=2.77, P<0.01), the complex index of fattening and meat qualities – 28.88 points (td=10.61, P<0.001).

Table 2

Biochemical parameters of blood serum, fattening and meat qualities of young pigs of different intrabreed differentiation according to the B. Tailer index

Indicator, units of measurement	Biometrics indicator	B. Tailer index		
		lim		
		157.68-182.36	126.13-141.33	
		groupe		
		I	II	
<i>biochemical parameters of blood serum</i>				
Urea content, mmol/l	n	3	6	
	$\bar{X} \pm S\bar{x}$	5.50±0.378	5.05±0.385	
	$\sigma \pm S\sigma$	0.65±0.266	0.94±0.271	
	$C_v \pm S_{C_v}, \%$	11.81±4.840	18.61±5.378	
Aspartate aminotransferase (AsAT) activity, units/l	$\bar{X} \pm S\bar{x}$	57.3±9.261	73.5±8.069	
	$\sigma \pm S\sigma$	16.04±6.573	19.76±5.710	
	$C_v \pm S_{C_v}, \%$	27.97±11.463	26.89±7.771	
	$\bar{X} \pm S\bar{x}$	42.33±7.125	45.16±3.745	
Alanine aminotransferase (AIAT) activity, units/l	$\sigma \pm S\sigma$	12.34±5.057	9.17±2.650	
	$C_v \pm S_{C_v}, \%$	29.15±11.946	20.31±5.869	
	<i>fattening and meat qualities</i>			
	Average daily gain of live weight during the period of control fattening, g	n	I	II
$\bar{X} \pm S\bar{x}$		844.3±36.11	741.3±21.96	
$\sigma \pm S\sigma$		29.77±6.659	17.32±3.874	
$C_v \pm S_{C_v}, \%$		3.52±0.787	2.33±0.521	
Age of reaching live weight 100 kg, days	$\bar{X} \pm S\bar{x}$	168.7±1.17	182.0±1.10	
	$\sigma \pm S\sigma$	3.89±0.870	3.81±0.852	
	$C_v \pm S_{C_v}, \%$	2.30±0.514	2.09±0.467	
	The thickness of the fat at the level of 6-7 thoracic vertebrae, mm	$\bar{X} \pm S\bar{x}$	18.3±0.63	22.9±0.31
$\sigma \pm S\sigma$		2.11±0.472	1.08±0.241	
$C_v \pm S_{C_v}, \%$		11.53±2.579	4.71±1.053	
The length of the cooled carcass, cm		$\bar{X} \pm S\bar{x}$	97.7±0.25	95.5±0.42
	$\sigma \pm S\sigma$	0.50±0.111	1.04±0.232	
	$C_v \pm S_{C_v}, \%$	0.51±0.114	1.08±0.241	
	Length of bacon half of chilled carcass, cm	$\bar{X} \pm S\bar{x}$	87.0±0.81	84.0±0.73
$\sigma \pm S\sigma$		1.63±0.364	1.78±0.398	
$C_v \pm S_{C_v}, \%$		1.87±0.418	2.11±0.472	
Comprehensive index of fattening and meat qualities (B. Tailer index), score		$\bar{X} \pm S\bar{x}$	164.20±2.186	135.32±1.645
	$\sigma \pm S\sigma$	7.25±1.621	5.70±1.275	
	$C_v \pm S_{C_v}, \%$	4.41±0.986	4.21±0.941	

The difference between the animals of these groups in the urea content is equal to 0.45 mmol/l (td=0.84, P>0.05), the activity of aspartate aminotransferase (AsAT) – 16.2 units/l (td=1.31, P>0.05), alanine aminotransferase (AIAT) activity – 2.83 u/l (td=0.35, P>0.05).

The coefficient of variation of biochemical parameters of blood serum, fattening and meat qualities of young pigs of the experimental groups ranges from 0.51 to 29.15 %.

The results of calculating the coefficients of pairwise correlation between the biochemical parameters of blood serum, fattening and meat qualities of young pigs of the experimental group are shown in table 3.

This biometric indicator ranges from -0.637±0.1682 (alanine aminotransferase (AsAT) activity × average daily live weight gain during the control fattening period) to +0.736±0.1477 (alanine aminotransferase (AIAT) activity × age

of 100 kg live weight). Significant correlations were also established between the following pairs of traits: urea content × length of chilled carcass (+0.394±0.1408, $t_r=2.80$) and urea content × length of bacon half of chilled carcass (+0.589±0.1088, $t_r=5.41$).

The results of the calculation of the economic efficiency of the use of young pigs of different intra-breed differentiation according to the complex index of fattening and meat qualities (B. Tailer index) are given in Table 4.

It was found that the maximum increase in additional products on the indicator "average daily gain of live weight during the period of control fattening, g" was obtained from animals of group I - +6.58 %. The cost of additional products obtained from young pigs of this group is +1733.4 UAH, provided that the selling price of young pigs to processing enterprises in the region at the time of the study was 44.5 UAH / kg.

Table 3

Pairwise correlation coefficient between serum biochemical parameters, fattening and meat qualities of young pigs of the experimental group

Signs	y	Biometrics indicators		The strength of the Cheddock correlation
		r±Sr	tr	
Urea content, mmol / l n	1	+0.266±0.1549	1.72	weak
	2	-0.161±0.1623	0.99	weak
	3	-0.191±0.1606	1.19	weak
	4	+0.394±0.1408**	2.80	moderate
	5	+0.589±0.1088***	5.41	noticeable
Aspartate aminotransferase (AsAT) activity, units/l	1	-0.637±0.1682***	3.79	noticeable
	2	+0.736±0.1477***	4.98	high
	3	+0.338±0.2054	1.65	moderate
	4	-0.033±0.2181	0.15	-
	5	-0.217±0.2130	1.02	weak
Alanine aminotransferase (AIAT) activity, units/l	1	-0.278±0.2096	1.33	weak
	2	+0.141±0.2160	0.65	weak
	3	+0.162±0.2153	0.75	weak
	4	+0.110±0.2169	0.51	weak
	5	+0.333±0.2058	1.62	moderate

Note: 1 - average daily gain of live weight during the period of control fattening, g; 2 - age of achievement of live weight of 100 kg, days; 3 - fat thickness at the level of 6-7 thoracic vertebrae, mm; 4 - length of chilled carcass, cm; 5 - length of bacon half of chilled carcass, cm, ** - P<0.01; *** - P<0.001

Table 4

Economic efficiency of research results

Group	n	Gradations of B. Tyler's index	Average daily gain of live weight for the period of control fattening, g	Allowance products, %	Cost of additional products, UAH/head*
General sample	23	126.13 – 182.36	788.7±10.78	-	-
II	12	126.13-141.33	741.3±21.96	-6.00	-1579.37
I	11	157.68-182.36	844.3±36.11	+6.58	+1733.40

Note: * - the selling price of young pigs on the date of the research was UAH 44.5. per 1 kg of live weight

Conclusions

1. It was found that the biochemical parameters of blood serum (urea content, mmol / l, aspartate aminotransferase activity (AsAT), units / l, alanine aminotransferase activity (AIAT), units/l) correspond to the physiological norm of clinically healthy young pigs at 150 days of age.

2. Young pigs of large white breed of the controlled herd at the age of reaching live weight of 100 kg (days), fat thickness at the level of 6-7 thoracic vertebrae (mm), length of chilled carcass (cm) corresponds to class I and elite class.

3. Maximum indicators "average daily gain of live weight during the period of control fattening, kg", "length of chilled

carcass, cm", "length of bacon half of chilled carcass, cm" and minimum values "age of live weight 100 kg, days" and "thickness fat at the level of 6-7 thoracic vertebrae, mm" are characterized by animals in which the complex index of fattening and meat qualities (B. Tyler's index) ranges from 157.68 to 182.36 points.

4. The number of reliable connections between the biochemical parameters of blood serum, fattening and meat qualities of young pigs of large white breed is equal to 26.67 %.

5. The cost of additional products obtained from young pigs with a B. Tyler index of 157.68 – 182.36 points is equal to +1733.40 UAH/head.

References:

1. Oliynichenko Ye.K. 2019. Rozroblennya henetychnykh markeriv produktyvnykh oznak svynei na osnovi odnonukleotydykh polimorfizmiv heniv leptynu ta katepsynu F: avtoref. dys. na zdobuttya nauk. stupenya kand. s.-h. nauk: spets. 06.02.01 «Rozvedennya ta selektsiya tvaryn». [Development of genetic brands of heads of productive traits of pigs on the basis of single nucleotide polymorphisms of leptin and cathepsin F genes] Poltava, 22 p.

2. Krasnoshchok O.O. 2020. Formuvannya produktyvnosti sviney u zalezhnosti vid metodiv rozvytku ta intensyvnosti rostu: avtoref. dys. na zdobuttya nauk. stupenya kand. s.-h. nauk: spets. 06.02.01 «Rozvedennya ta selektsiya tvaryn». [Formation of productivity of pigs depending on methods of development and intensity of growth] Poltava, 23 p.

3. Bazhov G.M., Komlatskiy V.I. 1989. Biotekhnologiya intensivnogo svinovodstva. [Biotechnology of intensive pig breeding]. Moskva: Rosagropromizdat, 269 p.

4. Bazhov G. M., Stepanova O. V., Kryshopt Ye. A. 2012. Vzaimosvyaz' produktyvnykh kachestv sviney s pokazatelyami funktsional'noy aktivnosti vazhneyshikh sistem organizma. [The relationship of the productive qualities of pigs with indicators of the functional activity of the most important systems of the body] Nauchnyy zhurnal KubGAU. № 77 (03). <http://ej.kubagro.ru/2012/03/pdf/61.pdf>.

5. Inter'yer sil's'kohospodars'kykh tvaryn. 2009. [Interior of farm animals] J.Z. Siratsky and others. Kyiv: Vycsha shkola, 280 p.

6. Lazarev V.M. Vzaimosvyaz' belkov krovi s produktyvnymi kachestvami zhyvotnykh. Sovremennyye plemennyye i produktyvnyye kachestva zhyvotnykh. 1992. [The relationship of blood proteins with the productive qualities of animals]. Saratov: Saratovskiy s.-kh. in-t, pp. 66–74.

7. Lykhach V. Ya. 2005. Hematologichni pokaznyky svyney riznykh henotipiv. [Hematological parameters of pigs of different genotypes]. *Ahrarnyy visnyk Prychornomor'ya*, issue 31, pp. 91-92.
8. Negreeva A., Babushkin V. 2004. Dinamika biokhimiicheskikh pokazateley krovi molodnyaka sviney pri skreshchivani [Dynamics of biochemical parameters of the blood of young pigs when crossing]. *Svynovodstvo*, No. 6. pp. 3-7.
9. Khalak V. I. 2014. Fermenty syrovatky krovi molodnyaku svyney ta yikh zv'yazok z yakisnymi pokaznykamy svynyny.: [Enzymes of blood serum of young pigs and their relationship with quality indicators of pork] *Stratehichni napryamky staloho vyrobnytstva silskohospodarskoyi produktsiyi na suchasnomu etapi rozvytku ahrarnoho kompleksu Ukrayiny tezy Vseukrayinskoyi nauk.-prakt. konf. molodykh vchenykh i spetsialistiv* (m. Dnipropetrovsk, 22-23 travnya 2014 r.). Dnipropetrovsk: Aktsent, pp. 83-86.
10. Khalak V., Gutyj B., Bordun O., Ilchenko M., Horchanok A. Effect of blood serum enzymes on meat qualities of piglet productivity. *Ukrainian Journal of Ecology*. 2020. № 10 (1). P. 158-161. (doi: 10.15421/2020_25).
11. Khalak, V., Horchanok, A., Kuzmenko, O., Lytyvshchenko, L., Lieshchova, M., Kalinichenko, A., Liskovich, V., Zagoruy, L. Protein metabolism, physicochemical properties and chemical composition of muscle tissue in Large White weaners. *Ukrainian Journal of Ecology*, (2020), 10(4), 127-131. doi: 10.15421/2020_179.
12. Furata S., Hashimoto T. Participation and properties of 3 – hydroxyacyl coenzyme a dehydrogenase – binding protein from rat liver mitochondria. *L. Of biochemistry*. 1995. T. 118. № 4. pp. 810-818.
13. Berezovsky M. D., Khatko I. V. 2005. Metodyky otsinky knuriv i svynomatok za yakystyu potomstva v umovakh pleminykh zavodiv i pleminykh reproduktoriv. [Methods for assessing boars and sows on the quality of offspring in breeding plants and breeding breeders] *Suchasni metodyky doslidzhen u svynarstvi*. Poltava, pp. 32-37.
14. Vashchenko P.A. 2019. Prohnozuvannya plemynnoyi tsinnosti svyney na osnovi liniynykh modeley selektsiynykh indeksiv ta DNK-markeriv [Prediction of breeding value of pigs on the basis of 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». Mykolaiv, 43 p.
15. Laboratorni metody doslidzhen u biolohiyi, tvarynyystvi ta veterynarniy medytsyni [Laboratory research methods in biology, animal husbandry and veterinary medicine]: dovidnyk / V. V. Vlizlo ta in.; za red. V. V. Vlizlo. Lviv: SPLOM, 2012. 767 p.
16. Metodika opredeleniya ekonomicheskoy effektivnosti ispol'zovaniya v sel'skom khozyaystve rezul'tatov nauchno-issledovatel'skikh rabot, novoy tekhnologii, izobreteniy i ratsionalizatorskikh predlozheniy. 1983. [Methodology for determining the economic efficiency of the use in agriculture of the results of scientific research, new technology, inventions and rationalization proposals] Moskva: VAIPI, 149 p.
17. Praktikum po teorii statistiki: uchebnoye posobiye 2003. [Workshop on the theory of statistics] / A. V. Sidorova i dr. Donetsk: Don. nats. un-tet., 252 p.
18. Lakin G.F. 1990. Biometriya [Biometrics]. Moskva, 352 p.

Список використаної літератури:

1. Олійніченко Є. К. Розроблення генетичних маркерів продуктивних ознак свиней на основі одноступінцевих поліморфізмів генів лептину та катепсину F: автореф. дис.. на здобуття наук. ступеня канд. с.-г. наук : спец. 06.02.01 «Розведення та селекція тварин». Полтава, 2019. 22 с.
2. Краснощок О. О. Формування продуктивності свиней в залежності від методів розведення та інтенсивності росту: автореф. дис.. на здобуття наук. ступеня канд. с.-г. наук : спец. 06.02.01 «Розведення та селекція тварин». Полтава, 2020. 23 с.
3. Бажов Г. М., Комлацкий В. И. Биотехнология интенсивного свиноводства. Москва: Росагропромиздат, 1989. 269 с.
4. Бажов Г. М., Степанова О. В., Крыштоп Е. А. Взаимосвязь продуктивных качеств свиней с показателями функциональной активности важнейших систем организма. *Научный журнал КубГАУ*. 2012. № 77 (03). <http://ej.kubagro.ru/2012/03/pdf/61.pdf>.
5. Інтер'єр сільськогосподарських тварин / Й. З. Сірацький та ін. Київ: Вища освіта, 2009. 280 с.
6. Лазарев В. М. Взаимосвязь белков крови с продуктивными качествами животных. *Современные племенные и продуктивные качества животных*. Саратов: Саратовский с.-х. ин-т, 1992. С. 66-74.
7. Лихач В. Я. Гематологічні показники свиней різних генотипів. *Аграрний вісник Причорномор'я*. 2005. Вип. 31. С. 91-92.
8. Негреева А., Бабушкин В. Динамика биохимических показателей крови молодняка свиней при скрещивании. *Свиноводство*. 2004. № 6. С. 3-7.
9. Халак В. І. Ферменти сироватки крові молодняка свиней та їх зв'язок з якісними показниками свинини. *Стратегічні напрямки сталого виробництва сільськогосподарської продукції на сучасному етапі розвитку аграрного комплексу України: тези Всеукраїнської наук.-практ. конф. молодих вчених і спеціалістів* (м. Дніпропетровськ, 22-23 травня 2014 р.). Дніпропетровськ: Акцент ПП, 2014. С. 83-86.
10. Khalak V., Gutyj B., Bordun O., Ilchenko M., Horchanok A. Effect of blood serum enzymes on meat qualities of piglet productivity. *Ukrainian Journal of Ecology*. 2020. № 10 (1). P. 158-161. (doi: 10.15421/2020_25).
11. Khalak, V., Horchanok, A., Kuzmenko, O., Lytyvshchenko, L., Lieshchova, M., Kalinichenko, A., Liskovich, V., Zagoruy, L. Protein metabolism, physicochemical properties and chemical composition of muscle tissue in Large White weaners. *Ukrainian Journal of Ecology*, (2020), 10(4), 127-131. doi: 10.15421/2020_179.
12. Furata S., Hashimoto T. Participation and properties of 3 – hydroxyacyl coenzyme a dehydrogenase – binding protein from rat liver mitochondria. *L. Of biochemistry*. 1995. T. 118. № 4. P. 810-818.
13. Березовський М. Д., Хатько І. В. Методики оцінки кнурів і свиноматок за якістю потомства в умовах племінних за-

водів і племінних репродукторів. *Сучасні методики досліджень у свинарстві*. Полтава, 2005. С. 32–37.

14. 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.

15. Лабораторні методи досліджень у біології, тваринництві та ветеринарній медицині: довідник / В. В. Влізло та ін.; за ред. В. В. Влізло. Львів: СПОЛОМ, 2012. 767 с.

16. Методика определения экономической эффективности использования в сельском хозяйстве результатов научно-исследовательских работ, новой технологии, изобретений и рационализаторских предложений. Москва: ВАИПИ, 1983. 149 с.

17. Практикум по теории статистики: учебное пособие / А. В. Сидорова и др. Донецк: Дон. нац. ун-тет., 2003. 252 с.

18. Лакин Г. Ф. Биометрия. Москва, 1990. 352 с.

Халак Віктор Іванович, кандидат сільськогосподарських наук, ст. науковий співробітник, завідувач лабораторією тваринництва, Державна установа «Інститут зернових культур НААН України» (Дніпро, Україна)

Ознаки продуктивності молодняку свиней великої білої породи та їх зв'язок з вмістом сечовини та активністю деяких ферментів сироватки крові

Наведено результати досліджень відгодівельних та м'ясних якостей молодняку свиней великої білої породи, деяких біохімічних показників сироватки крові (вміст сечовини, активність аспаратамінотрансферази (АсАТ), активність аланінамінотрансферази (АлАТ), а також розраховано економічну ефективність результатів досліджень. Дослідження проведено в СТОВ «Дружба – Казначейка» Дніпропетровської області, у Науково-дослідному центрі біобезпеки та екологічного контролю ресурсів АПК Дніпропетровського державного аграрно-економічного університету, м'ясокомбінаті «Джаз» та лабораторії тваринництва Державної установи Інститут зернових культур НААН України. Робота виконана згідно програми наукових досліджень НААН України №30 «Інноваційні технології племінного, промислового та органічного виробництва продукції свинарства» («Свинарство»), номер державної реєстрації 0116U001247. Об'єктом дослідження був молодняк свиней великої білої породи. Оцінку тварин за відгодівельними і м'ясними якостями проводили з урахуванням наступних показників: середньодобовий приріст живої маси за період контрольної відгодівлі, г, вік досягнення живої маси 100 кг, діб, товщина шпиків на рівні 6–7 грудних хребців, мм, довжина охолодженої туші, см, довжина беконної половини охолодженої півтуші, см (М. Д. Березовський, І. В. Хатько, 2005). Комплексну оцінку молодняку свиней за відгодівельними і м'ясними якостями розраховували за індексом Б. Тайлера (П. А. Ващенко, 2019), біометричні показники – за методиками Г. Ф. Лакіна (1990). Економічну ефективність результатів досліджень розраховували за загальноприйнятою методикою (Методика определения экономической ..., 1983). Встановлено, що вміст сечовини, активність аспаратамінотрансферази (АсАТ) та аланінамінотрансферази (АлАТ) у сироватці крові молодняку свиней піддослідної групи відповідає фізіологічній нормі клінічно здорових тварин і дорівнюють $4,77 \pm 0,576$ моль/л, $68,11 \pm 6,445$ од/л та $44,22 \pm 3,209$ од/л відповідно. За віком досягнення живої маси 100 кг (діб), товщиною шпиків на рівні 6–7 грудних хребців (мм) та довжиною охолодженої туші (см) тварини зазначеної виробничої групи та породи відповідають I класу та класу «еліта». Максимальними показниками «середньодобовий приріст живої маси за період контрольної відгодівлі, кг», «довжина охолодженої туші, см», «довжина беконної половини охолодженої туші, см» та мінімальними значеннями «вік досягнення живої маси 100 кг, днів» і «товщина шпиків на рівні 6-7 грудних хребців, мм» характеризуються тварини, у яких комплексний індекс відгодівельних та м'ясних якостей (індекс Б. Тайлера) коливається у межах від 157,68 до 182,36 балів. Кількість достовірних зв'язків між біохімічними показниками сироватки крові, відгодівельними та м'ясними якостями молодняку свиней великої білої породи дорівнює 26,67 %. Вартість додаткової продукції, яку одержують від молодняку свиней з індексом Б. Тайлера 157,68 – 182,36 балів дорівнює +1732,04 грн./гол.

Ключові слова: молодняк свиней, біохімічні показники сироватки крові, відгодівельні та м'ясні якості, комплексна оцінка, індекс, мінливість, кореляція, економічна ефективність

Дата надходження до редакції: 15. 05.2021 р.

СЕЛЕКЦІЙНО-ГЕНЕТИЧНІ ПІДХОДИ ДО ВИВЕДЕННЯ НОВИХ ГЕНОТИПІВ ДИМОРФНИХ ГУСЕЙ

Хвостик Віктор Павлович

доктор сільськогосподарських наук
Інститут розведення і генетики тварин
імені М.В.Зубця НААН (с. Чубинське, Україна)
ORCID: 0000-0002-8107-4831
Email: lab29@meta.ua

Бондаренко Юрій Васильович

доктор біологічних наук, професор
Сумський національний аграрний університет (м. Суми, Україна)
ORCID: 0000-0002-5746-379X
Email: yuvbond@ukr.net

Виведення і використання у промисловому та фермерському гусівництві аутосексних за забарвленням оперення гусей має велике народногосподарське значення внаслідок зниження витрат на сортування птиці і попередження перенесення інфекційних хвороб. Розроблені селекційно-генетичні підходи до виведення аутосексних гусей з бажаним набором маркерів генів дають змогу чітко ідентифікувати стать птиці за фенотипом у добовому і дорослому віці. Як вихідні породи були вибрані рейнські білі (батьківська форма) та великі сірі (материнська форма) гуси вітчизняної селекції. У зв'язку з наявністю в генотипі всіх гібридних гусенят F_1 тільки однієї дози неповнодомінантного гену Sd , весь молодняк в добовому віці мав суцільне сіре з жовтими кінчиками крил забарвлення пуху. У статевозрілому віці гусачки F_1 мали сіре забарвлення оперення з білими пір'їнами першого порядку, тоді як самочки були білими з темно-сірими маховими пір'їнами другого порядку на крилах та сірими плямами на спині. Дорослі гібридні самці F_2 мали біле суцільне забарвлення оперення, типові самки теж були білими, але відрізнялися від гусаків сірими маховими пір'їнами першого і другого порядку на крилах і окремими сірими плямами на спині. Внаслідок схрещування птиці за розробленою складною схемою отримано гібридних гусенят третього покоління (F_3) 3-х генотипів і відповідно 3-х фенотипів забарвлення пухового покриву в розрізі кожної статі. Для подальшої роботи в межах кожної статі в добовому віці відібрано самців і самок F_3 лише з типовим (цільовим) колорсексним фенотипом: самці (генотип $G/G Sd/Sd Sp/Sp C/C$) мали світло-сіре суцільне забарвлення дорзальної поверхні тіла, самочки ($G/- Sd/- Sp/Sp C/C$) – сірий суцільний пух на спині й голові. В молодому та статевозрілому віці самці мали біле суцільне оперення, а самки відрізнялися від них сірими маховими пір'їнами першого та другого порядку на крилах і, як правило, наявністю кількох темних пір'їн на спині. При розведенні гусей F_3 з типовим аутосексним генотипом „у собі” одержали нащадків послідуєчого четвертого покоління (F_4), колорсексних за кольором пуху в добовому віці, а за кольором оперення – у дорослому, тобто особин з чітко вираженим статевим диморфізмом. Сформований у новоствореній популяції феномен диморфності (колорсексності) гусей дає можливість отримати практично 100,0%-ву точність визначення статі птиці на різних етапах онтогенезу.

Ключові слова: гуси, генотип, фенотип, забарвлення пуху, колір оперення, точність сексування, диморфність.

DOI: <https://doi.org/10.32845/bsnau.lvst.2021.2.7>

Сучасний інтенсивний розвиток птахівництва, як однієї з найбільш рентабельних та розвинутих галузей тваринництва, не передбачається можливим без створення нових вітчизняних високопродуктивних порід, ліній і кросів птиці, які поряд з високим генетичним потенціалом характеризувалися б відмінними адаптаційними якостями та були пристосованими до виробництва продукції в різних технологічних умовах (інтенсивні, напівінтенсивні та екстенсивні технології) [1].

У вітчизняному гусівництві племінна робота проводиться з птицею на рівні порід [2]. Селекційно-генетична робота з виведення нових вітчизняних аутосексних порід і популяцій гусей на даний час не проводиться. Тому розробку теоретичних основ та практичне виведення нових вітчизняних популяцій (на початкових етапах селекційного процесу) аутосексних гусей, а в подальшому – консолідованих аутосексних порід з високим рівнем генетичного потенціалу продуктивних та адаптивних якостей, слід вважати актуальним завданням селекційної науки й практики.

Селекціонери у своїй роботі все частіше використо-

вують генетичні особливості успадкування якісних ознак, створюючи спеціалізовані кроси яєчних і м'ясних курей із маркуючими генами, що базуються на зчепленому зі статтю успадкуванню ознак забарвлення пуху або швидкості росту оперення добового молодняку [3, 4].

Досягнуті значні успіхи у вивченні генетичних закономірностей успадкування забарвлення оперення птиці як однієї з найбільш показових якісних ознак. Їх розуміння важливе з тієї точки зору, щоб вміти зберегти та ефективно використати в практичній селекційній роботі цінні генотипності маркерних генів. Внаслідок гомозиготності за багатьма відомими генами, які контролюють забарвлення оперення, аутосексна птиця може використовуватися як для створення високопродуктивних ліній та кросів, так і в складі резервних колекцій для проведення генетичного аналізу і картування деяких спадкових факторів [5].

Одним з важливих напрямків селекційної роботи у птахівництві є створення аутосексних ліній і кросів птиці, чого і досягають селекціонери під час виведення нових селекційних форм. Особливе значення це набуває в плані

зниження затрат праці на сортування молодняку за статтю і підвищення точності сексування до 98,0-99,5 % [6]. Переваги аутосексної птиці для крупномасштабного виробництва ймовірно: це одержання кондиційного добового молодняку за швидкості сортування його за статтю 7-8 тис. голів за годину та точністю до 99,0 %, підвищення життєздатності молодняку за період вирощування за рахунок зниження травматизму й перезараження особин [7].

Метою роботи було теоретично обґрунтувати та практично реалізувати селекційно-генетичні підходи до виведення диморфних гусей.

Матеріали та методика досліджень. Раніше в класичних дослідженнях вчених-генетиків [8-10] було показано, що аутосексне забарвлення оперення птиці в межах роду *Anser* формується при комплексному поєднанні в одному генотипі неповністю домінантних факторів блакитного розбавлення (**Sd**) і суцільного забарвлення оперення (**Sp**), які експресують на фоні повністю домінантних основного гену колірності (**C**) і гену сірого забарвлення оперення (**G**). Виходячи з цього, ми вважаємо, що перспективну модель комплексного генотипу самців і самок створюваної нами нової диморфної (колорсексної) популяції гусей, аутосексних за кольором пуху в добовому віці та за забарвленням оперення в дорослому віці, можна виразити наступними генетичними формулами: ♂ – **G/G Sd/Sd Sp/Sp C/C**; ♀ – **G/- Sd/- Sp/Sp C/C**.

При виборі вихідного селекційного матеріалу для отримання аутосексних генотипів птиці нами були використані дані про генетичну структуру забарвлення оперення гусей різних порід [5].

Виходячи з перспективної спадкової моделі колорсексності гусей нами розроблено оптимальну схему синтезу диморфних генотипів, яка базується на законах Грегора Менделя і закономірностях успадкування зчеплених зі статтю якісних ознак [11].

Результати досліджень. Як вихідні породи для виведення колорсексної популяції гусей були вибрані рейнські білі (батьківська форма) та великі сірі (материнська форма) гуси вітчизняної селекції. Птиця першої породи була джерелом гену **Sd**, а другої – гену **Sp**. Об'єднання в одному генотипі спадкових факторів **Sd** і **Sp** дасть змогу отримати новий диморфний за забарвленням пуху й оперення фенотип гусей. Ідентифікація статі гусенят здійснюватиметься не за рахунок зчепленого зі статтю успадкування гену блакитного

розбавлення (**Sd**), а внаслідок ефекту дози цього спадкового фактору (♂ **Sd/Sd**, ♀ **Sd/-**). Безумовно, на фенотип пір'яного покриву здійснює вплив значна кількість інших генів меланогенезу, проте ми розглядаємо лише алелі тих генів, дія яких має пряме відношення до формування статевого диморфізму за забарвленням пуху птиці.

Генотип рейнських самців за генами, які контролюють синтез меланогенезу, такий: **G/G Sd/Sd sp/sp C/C**. Тобто, гусаки рейнської породи є гомозиготними за неповнодомінантним геном **Sd** блакитного розбавлення сірого забарвлення оперення, який у подвійній дозі (**Sd/Sd**) визначає білий колір оперення у дорослої птиці. Гусаки рейнської породи є також гомозиготами (**G/G**) за домінантним геном сірого забарвлення оперення **G** та гомозиготами (**sp/sp**) за рецесивним геном плямистого забарвлення оперення **sp**. Ефект подвійної дози гену **Sd** у самців проявляється в більш сильному освітленні їх пуху в добовому віці, ніж у самок, внаслідок чого чистопородні гусачки, як правило, мають жовте або плямисте світло-сіре забарвлення пуху, а у дорослих самців ген **Sd** обумовлює білий колір оперення.

Генотип самок великої сірої породи за генами, які детермінують темно-сіре забарвлення оперення (характерне предковій формі *Anser anser*), наступний: **G/- sd/- Sp/Sp C/C**. Вибрані для схрещування гусочки є гомозиготами за алелем **Sp** гену суцільного забарвлення оперення та гемізиготними за генами **G** та **sd**. Внаслідок наявності в генотипі гусок великої сірої породи подвійної дози гену суцільного забарвлення оперення **Sp**, вони мають суцільне темно-сіре забарвлення дорзальної поверхні тіла.

Для схрещування використано 50 самців рейнської породи та 150 самок великої сірої породи. Все поголів'я гусаків рейнської породи й гусок великої сірої породи сформовано в окрему групу й ідентифіковано індивідуальними мітками на крило. Яйця, отримані від птиці цієї групи, маркувалися спеціальним кодом, що дало можливість провести відповідну оцінку результатів їх інкубування й отриманий добовий гібридний молодняк оцінити за фенотипом.

На вирощування передано 433 добових гусенят F₁. Схему схрещування рейнських самців із великими сірими самками та генотипи забарвлення оперення птиці вихідних форм і гібридних гусенят першого покоління (F₁) показано на рисунку 1.

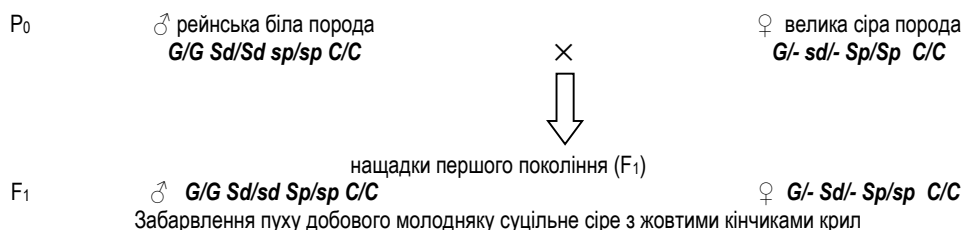


Рисунок 1. Схема схрещування рейнських і великих сірих гусей

У зв'язку з наявністю в генотипі всіх гібридних гусенят F₁ тільки однієї дози неповнодомінантного гену **Sd**, весь молодняк в добовому віці мав суцільне сіре з жовтими кінчиками крил забарвлення пуху, тобто статевий диморфізм за фенотипом у них не проявлявся.

У статевозрілому віці гусачки мали сіре (попілнасте) забарвлення оперення з білими пір'їнами першого порядку,

тоді як самочки були білими з темно-сірими маховими пір'їнами другого порядку на крилах та сірими плямами на спині. Самці в цілому були темнішими за самок, що пов'язано з подвійною дозою (**G/G**) в їхньому генотипі гену сірого забарвлення **G** та явищем неповного домінування гену блакитного розбавлення **Sd** над його рецесивним алелем **sd** (відсутність блакитного розбавлення). У самок одна доза алеля **Sd**

призводить до значного освітлення їх сірого забарвлення оперення, тоді як у самців фенотиповий ефект одинарної дози цього ж алеля **Sd** в значній мірі нівелюється неповністю рецесивним його алеломорфом **sd**. Вся ця складна алейна й міжалельна взаємодія генів і призводить до більш світлого забарвлення самок порівняно із самцями.

На другому етапі для отримання типових колорсексних генотипів гусей проведено схрещування птаці за двома розробленими схемами. В першому варіанті до гібридних самців F₁ підібрано гібридних самок F₁, які разом за природного парування утримувалися в окремій секції. В результаті реалізації цього схрещування планувалося отримати певну кількість типових колорсексних гусачків та гусочок. Теоретичний вихід бажаних генотипів передбачався на рівні 12,5 %.

У другому варіанті гібридні самці F₁ спарювалися із чистопородними самками великої сірої породи. Це давало змогу у цьому схрещуванні також отримати тільки гусочок F₂ з типовим бажаним генотипом. Використання у схрещуванні гусок великої сірої породи передбачалося також важливим у плані успадкування нащадками другої генерації (F₂) цінних

генетичних задатків великих сірих гусей, таких як висока життєздатність, відмінна адаптованість до місцевих умов розведення (резистентність до локальних штамів мікроорганізмів, пристосованість до місцевих кормів та несприятливих умов навколишнього середовища), висока інтенсивність росту молодняку, відмінна м'ясна продуктивність. Крім цього, використання у схрещуванні птаці різного генетичного матеріалу передбачається доцільним з точки зору накопичення у одному генотипі, а саме у гібридів F₂, нових генних комплексів (різномасштабного спадкового матеріалу), що сприяло б підвищенню гетерогенності нащадків послідовних поколінь.

В першому варіанті групу гусей сформовано з 60 гібридних самців F₁ та 155 гібридних самок F₁, які знаходилися на груповому утриманні за природного спарювання. У другому варіанті 55 гібридних самців F₁ утримувалися разом із 155 самками великої сірої породи першого року використання. На рисунку 2 наведено схему першого варіанту схрещування гібридних самців F₁ із самками F₁.

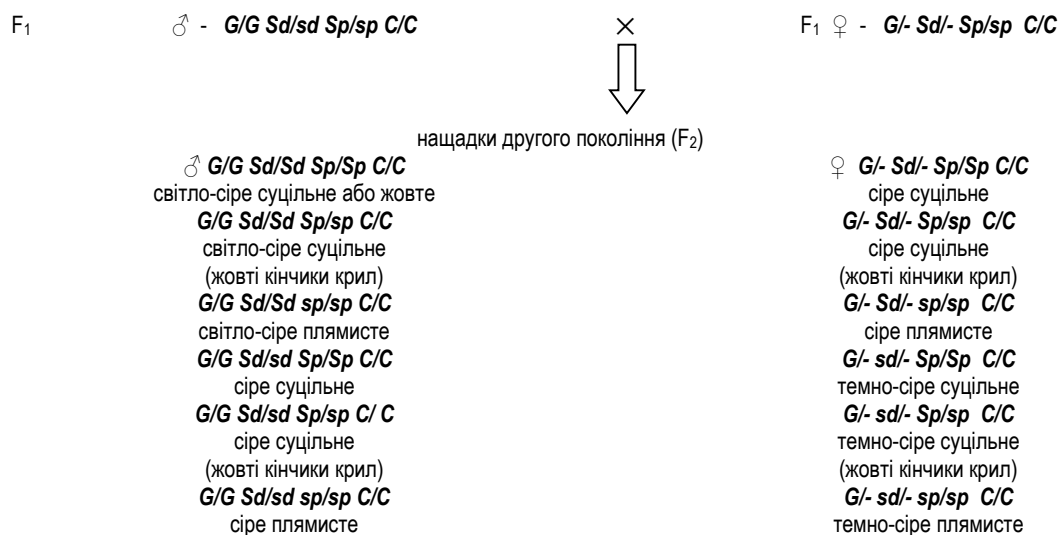


Рис. 2. Схема першого варіанту схрещування гібридів F₁ „у собі” та фенотипи гусей F₂

В результаті цього схрещування отримано нащадків другого покоління (F₂), у яких сильно варіювали забарвлення та малюнок пухового покриву (табл. 1). Після вибірки гусенят із інкубатору та їх обсихання у них спочатку визначали стать японським методом. Це, в свою чергу, дозволило провести цілеспрямований відбір бажаних фенотипів окремо серед самців і самок. Відсоток фактично отриманих типових за фенотипом гусенят наближається до теоретично розрахованого.

Оскільки гуси вихідних батьківської (рейнська біла порода) й материнської (велика сіра порода) форм відрізнялися за двома основними генами, контролюючими меланогенез (локуси **Sd** і **Sp**), таке схрещування можна назвати дигібридним. Характер розщеплення (число і співвідношення фенотипових класів) в цьому схрещуванні обумовлюється, передусім, неповним домінуванням алелей **Sd** і **Sp** та локалізацією гену **Sd** у статевій хромосомі **Z**. Тому, теоретично очікуване розщеплення за самцями і самками повинно

відрізнятися якісно за наступного співвідношення специфічних для кожної статі фенотипів – 1:2:1:1:2:1.

Отримані в нашому модельному досліді значення χ^2 по самцях (2,06) і самках (2,45) менші порогової величини (3,84). Отже, незначні відмінності між фактичними і теоретично очікуваними фенотиповими класами гусенят F₂ можна вважати випадковими.

За розведення гібридних гусей першого покоління „у собі” отримано добовий молодняк другої генерації (F₂): самці та самки 6 генотипів і відповідно 6 фенотипів. У зв'язку з неповним домінуванням алелей **Sd** і **Sp**, ретельний огляд забарвлення та малюнку пуху добових гусенят F₂ дав змогу за їх фенотипом встановити генотип кожної особини, вивчити характер розщеплення за двома менделюючими генами та відібрати для подальшої генетично-селекційної роботи потрібні аутосексні генотипи.

Таблиця 1 - Розщеплення забарвлення пухового покриву в добових гусенят F₂

Стать гусенят	Забарвлення пухового покриву добових гусенят	Розподіл фенотипів		Генотип
		фактичний	теоретичний	
Самці (n=512)	1) світло-сіре суцільне або жовте	63 (12,3 %)	64,0 (12,5 %)	<i>G/G Sd/Sd Sp/Sp C/C</i>
	2) світло-сіре суцільне (жовті кінчики крил)	124 (24,2 %)	128,0 (25,0 %)	<i>G/G Sd/Sd Sp/sp C/C</i>
	3) світло-сіре плямисте	71 (13,9 %)	64,0 (12,5 %)	<i>G/G Sd/Sd sp/sp C/C</i>
	4) сіре суцільне	58 (11,3 %)	64,0 (12,5 %)	<i>G/G Sd/sd Sp/Sp C/C</i>
	5) сіре суцільне (жовті кінчики крил)	126 (24,6 %)	128,0 (25,0 %)	<i>G/G Sd/sd Sp/sp C/C</i>
	6) сіре плямисте	70 (13,7 %)	64,0 (12,5 %)	<i>G/G Sd/sd sp/sp C/C</i>
$\chi^2=2,06$				
Самки (n=347)	1) сіре суцільне	45 (13,0 %)	43,4 (12,5 %)	<i>G/- Sd/- Sp/Sp C/C</i>
	2) сіре суцільне (жовті кінчики крил)	97 (28,0 %)	86,7 (25,0 %)	<i>G/- Sd/- Sp/sp C/C</i>
	3) сіре плямисте	38 (11,0 %)	43,4 (12,5 %)	<i>G/- Sd/- sp/sp C/C</i>
	4) темно-сіре суцільне	42 (12,1 %)	43,4 (12,5 %)	<i>G/- sd/- Sp/Sp C/C</i>
	5) темно-сіре суцільне (жовті кінчики крил)	86 (24,8 %)	86,7 (25,0 %)	<i>G/- sd/- Sp/sp C/C</i>
	6) темно-сіре плямисте	39 (11,2 %)	43,4 (12,5 %)	<i>G/- sd/- sp/sp C/C</i>
$\chi^2=2,45$				

Відбору підлягали добові самці F₂ з типовими цільовими фенотипами – світло-сірим суцільним або жовтим забарвленням пуху (*G/G Sd/Sd Sp/Sp C/C*) та з наближеним до типового фенотипом (світло-сірим суцільним з жовтими кінчиками крил - *G/G Sd/Sd Sp/sp C/C*).

Для племінних цілей відбирали і добових самочок F₂ з типовим фенотипом – сіре суцільне забарвлення пухового покриву (*G/- Sd/- Sp/Sp C/C*), а, також, з близьким до типового – сіре суцільне забарвлення пуху з жовтими кінчиками крил (*G/- Sd/- Sp/sp C/C*).

Теоретичним підґрунтям відбору молодняку з близьким до типового генотипом є наступні міркування. В гусівництві, у зв'язку з давно відпрацьованою технологією ведення галузі, на вирощування власного поголів'я птиці для заміни попередньої генерації прийнято відводити максимум дві

партії молодняку. В нашому випадку це була б занадто мала чисельність птиці за умови відбору лише особин з типовим фенотипом. Тому, для збільшення кількості гусей в групі відбору для схрещування з метою уникнення спорідненого спарювання та отримання якомога більшої чисельності птиці послідуочого покоління, нами було вирішено задіяти в генетико-селекційному процесі також птицю з максимально близьким до типового фенотипом забарвлення оперення – самців генотипу *G/G Sd/Sd Sp/sp C/C*, самок *G/- Sd/- Sp/sp C/C*, які відрізнялися від особин з типовим генотипом лише за алелями локусу *Sp*.

На рисунку 3 показано схему схрещування гібридних самців F₁ із самками великої сірої породи (другий варіант схрещування) та генетичні формули забарвлення оперення отриманого потомства F₂.

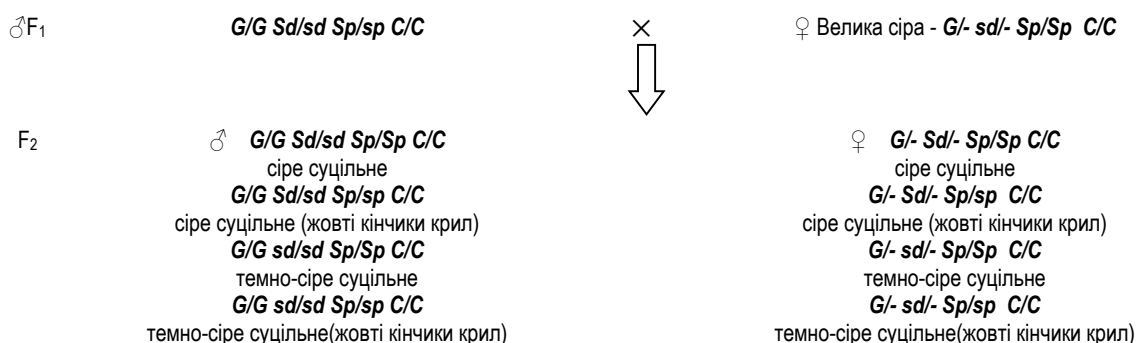


Рис. 3. Схема схрещування гібридних гусаків першого покоління

із самками великої сірої породи та генетичні формули забарвлення оперення нащадків другої генерації

За такого схрещування отримано по 4 генотипи і відповідно 4 фенотипи пухового покриву добового молодняку кожної статі. Серед самців і самок отримано добовий молодняк чотирьох фенотипів при практично однаковому співвід-

ношенні 1:1:1:1.

Для подальшої роботи від цього схрещування на вирощування відібрано лише добових самочок з типовим цільовим фенотипом – сіре суцільне забарвлення пухового

покриву (*G/- Sd/- Sp/Sp C/C*) та з близьким до типового фенотипом – сіре суцільне забарвлення пуху з жовтими кінчиками крил (*G/- Sd/- Sp/sp C/C*). Добові гібридні самці F_2 були вибрані з подальшого племінного процесу і реалізовані населенню, оскільки від першого схрещування було отримано достатню кількість типових за фенотипом добових гусаків.

На вирощування передано 289 добових гусенят другої генерації з типовим та близьким до нього генотипами (фенотипами). Увесь відібраний молодняк F_2 ідентифікували індивідуальними мітками у крило для полегшення його відбору в дорослому віці при комплектуванні батьківського стада.

В статевозрілому віці відібрані гібридні самці F_2 мали біле суцільне забарвлення оперення, типові самки теж були білими, але відрізнялися від гусаків сірими маховими пір'їнами першого і другого порядку на крилах і окремими сірими плямами на спині.

Для отримання нащадків третього покоління (F_3) з широким спектром спадкової мінливості, як передумови ефективної селекції на підвищення генетичного потенціалу продуктивних та племінних ознак створеної колорсексної птиці, сформовано складну батьківсько-материнську секцію (2 генотипи самців, 3 генотипи самок). До гібридних самців другої генерації (F_2) з типовим бажаним колорсексним фенотипом (1-ий генотип) та близьким до нього в добовому віці фенотипом (2-ий генотип) підібрано гібридних самок F_2 з типовим забарвленням оперення (1-ий генотип) і близьким до нього (2-ий генотип). Крім того, для успадкування потомками послідовних генерацій, наряду з бажаними генами меланогенезу, цінних породних спадкових якостей рейнських гусей (висока життєздатність, пристосованість до зони розведення, добра несучість та відтворні якості, здатність до відгодівлі на жирну печінку, гарна якість пухо-перової продукції), нами було вирішено залучити до генетико-селекційного процесу самок рейнської породи (3-ий генотип) (рис. 4).

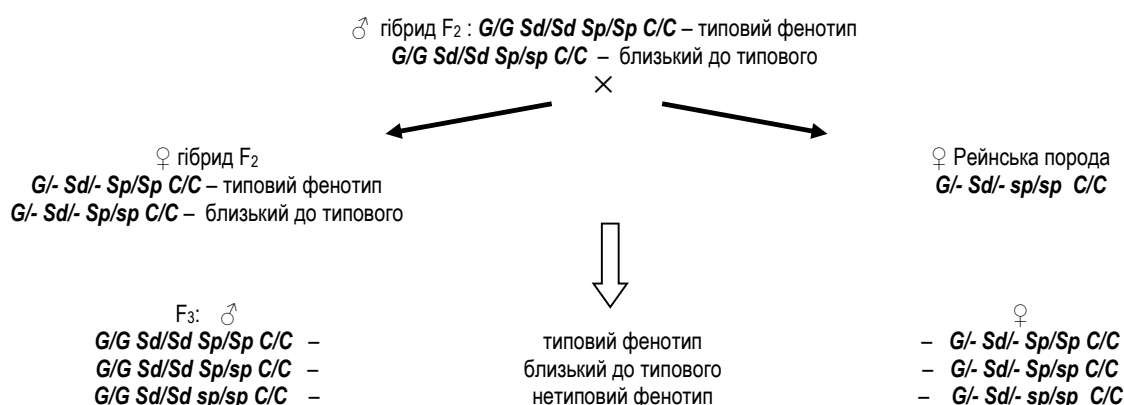


Рис. 4. Схема отримання та генотипи забарвлення оперення гібридних нащадків третього покоління (F_3)

Після такого циклічного залучення до селекційного процесу генетичного матеріалу порід-фундаторів, розведення гібридних гусей F_3 „у собі” (а в майбутньому покоління F_4 - F_n) сприятиме збереженню в генофонді створюваної популяції цінних генетичних задатків гусей великої сірої та рейнської білої порід, які були використані в селекційному процесі на різних етапах його проведення. Це сприятиме також збагаченню генопулу диморфних гусей різноякісним цінним спадковим матеріалом та формуванню нових селекційно-значимих рекомбінантних генотипів, як вихідної основи високого генетичного потенціалу продуктивних, адаптивних і племінних якостей новостворюваної птиці.

Тобто, вже на початкових етапах створення нової популяції колорсексних гусей вітчизняної селекції, диморфних за забарвленням пухового покриву добового молодняку та оперення дорослих особин, в генопулі цієї птиці закладаються бажані поєднання генних комплексів, котрі детермінують чіткі статеві фенотипові відмінності птиці на протязі всього онтогенезу. Паралельно з гомозиготизацією потрібних алелей меланогенезу, в популяції формується широка комбінаційна мінливість цінних генетичних задатків птиці різного генетичного походження та напрямку продуктивності для потенційного комбінованого прояву на високому рівні цілого ряду господарсько корисних ознак гусей у наступних поколіннях.

Складну батьківсько-материнську секцію сформовано з 60 самців гібридного поєднання другого покоління (F_2).

До них підібрано 120 самок F_2 та 55 самок рейнської білої породи. Гусок рейнської білої породи відбирали із батьківського стада з типовими для породи екстер'єрними ознаками.

Внаслідок схрещування птиці за розробленою складною схемою отримано гібридних гусенят третього покоління (F_3) 3-х генотипів і відповідно 3-х фенотипів забарвлення пухового покриву в розрізі кожної статі.

В результаті проведеного схрещування отримано 275 гібридних гусенят третьої генерації (F_3), з яких для подальшої роботи в межах кожної статі в добовому віці відібрано самців і самок F_3 лише з типовим (цільовим) колорсексним фенотипом: самці (генотип *G/G Sd/Sd Sp/Sp C/C*) мали світло-сіре суцільне забарвлення дорзальної поверхні тіла, самочки (*G/- Sd/- Sp/Sp C/C*) – сірий суцільний пух на спині й голові.

В молодому та статевозрілому віці самці мали чисто біле суцільне оперення, а самки відрізнялися від них сірими маховими пір'їнами першого та другого порядку на крилах і, як правило, наявністю кількох темних пір'їн на спині.

Отже, отримані потомки третьої генерації представляли собою новий тип гусей з гомогенною спадковістю, котра детермінує чіткий статевий диморфізм забарвлення пуху добового молодняку та оперення дорослих особин.

При розведенні гусей F_3 з типовим аутосексним генотипом „у собі” одержали нащадків послідовного четвертого покоління (F_4) (рис. 5), колорсексних за кольором пуху в добовому віці, а за кольором оперення – у дорослому, тобто

особин з чітко вираженим статевим диморфізмом.

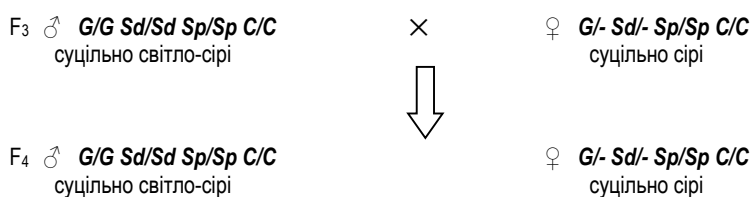


Рис. 5. Схема розведення гусей F₃ „у собі”

При розведенні гусей F₄ „у собі” нащадки наступного (F₅) покоління мали типовий аутосексний (колорсексний) генотип: в добовому віці гусачки мали світло-сіре суцільне забарвлення дорзальної поверхні тулуба, а гусочки – сіре суцільне забарвлення пухового покриву. Повністю оперений аутосексний молодняк вкритий білим пером, але самки, на відміну від самців, мали сірі махові пір’їни першого і другого порядку на крилах і, в ряді випадків, сірі плями на спині.

Отже, в основу кольорового сексування гусенят покладено стабільні статеві відмінності забарвлення їх пухового покриву, які виникають в результаті ефекту дози локалізованого в **Z**-хромосомі неповністю домінуючого гену блакитного розбавлення оперення **Sd**, який експресує на фоні гомозиготного аутосомного генотипу **Sp/Sp** (суцільне забарвлен-

ня пуху й оперення).

Висновки. Проведені дослідження показали ефективність розроблених методичних підходів виведення нової популяції диморфних гусей з бажаним набором маркерних генів, які дозволяють чітко ідентифікувати стать птиці за фенотипом в добовому й дорослому віці. Сформований в новоствореній популяції феномен диморфності (колорсексності) гусей дає можливість отримати практично 100,0 %-ву точність визначення статі птиці на різних етапах онтогенезу і, на відміну від традиційного японського методу визначення статі, істотно знижує ризик її травмування та перезараження інфекційними хворобами при комплектуванні батьківського стада.

Список використаної літератури:

1. Басовский Н. З., Буркат В. П., Власов В. И., Коваленко В. П. Крупномасштабная селекция в животноводстве. К.: Ассоциация „Украина”, 1994. 375 с.
2. Микитюк Д. М., Білоус О. В., Петров Ю. Є. Рекомендації по племінній роботі з птицею в різних типах племінних господарств. Київ, 2007. 96 с.
3. Варакина Р., Фузеева Н., Исаева Н. Медленнооперяющаяся линия яичных кур ВР2. *Птицеводство*. 2005. №11. С. 20-21.
4. Иванова Т. В., Коваленко Г. Т., Лютий Ю. С. Підбір родинних пар в популяції кольорового леггорну за типом забарвлення оперення і аутосексність їх нащадків. *Птахівництво*. 2004. Вип. 55. С. 56-61.
5. Бондаренко Ю. В. Генетические основы выведения и использование аутосексной птицы : автореф. дис. ... докт. биол. наук : 03.00.15 Борки, 1993. 40 с.
6. Хусейн Али О., Бондаренко Ю. В., Остапенко В. И. Сравнительная характеристика различных методов определения пола молодняка птицы. *Вісник СНАУ*. 2014. №2-2. С. 72-80.
7. Мальцев А., Чащина Г. Селекция мясных кур по гену медленной оперяем ости. *Птицеводство*. 2006. №6. С. 7-9.
8. Jerome F. N. Inheritance of plumage color in domestic geese. *XIV Congr. Mundial Aviculture: Comunicaciones scientificas*. T. II. Madrid, 1970. P. 73–76.
9. Lancaster F. M. Sex-linkage and autosexing in waterfowl. *Waterfowl*. 1978. P. 39-45.
10. Stasko J. K autosexingu u husi chovanych na Slovensky. *Hydinarstvo*. 1970. №9. S. 5-13.
11. Бакай А. В., Кочиш И. И., Скрипниченко Г. Г. Генетика. М.: КолосС, 2006. 448 с.

References:

1. Basovskij N. Z., Burkat V. P., Vlasov V. I., Kovalenko, V. P. Krupnomasshtabnaja selekcija v zhivotnovodstve. K.: Asociacija „Ukraina”, 1994. 375 p.
2. My`ky`tyuk D. M., Bilous O. V., Petrov Yu. Ye. Rekomendaciyi po pleminnij roboti z ptu`ceyu v rizny`x ty`pax pleminnj`x gospodarstv. Ky`yiv, 2007. 96 p.
3. Varakina R., Fuzeeva N., Isaeva, N. Medlennooperjajushhajasja linija jaichnyh kur VR2. *Pticevodstvo*. 2005. №11. pp. 20-21.
4. Ivanova T. V., Kovalenko G. T., Lyuty`j Yu. S. Pidbir rody`nny`x par v populyaciyi kol`orovogo leggornu za ty`pom zabarvlennya operennya i autoseksnist` yix nashhadkiv. *Ptaxivny`czstvo*. 2004. №55. pp. 56-61.
5. Bondarenko Ju. V. Geneticheskie osnovy vyvedenija i ispol'zovanie autoseksnoj pticy : avtoref. dis. ... dokt. biol. nauk : 03.00.15 Borki, 1993. 40 s.
6. Husejn Ali O., Bondarenko Ju. V., Ostapenko V. I. Sravnitel'naja harakteristika razlichnyh metodov opredelenija pola molodnjaka pticy. *Visnik SNAU*. 2014. №2-2. pp. 72-80.
7. Mal'cev A., Chashhina G. Selekcija mjasnyh kur po genu medlennoj operjaem osti. *Pticevodstvo*. 2006. №6. pp. 7-9.
8. Jerome F. N. Inheritance of plumage color in domestic geese. *XIV Congr. Mundial Aviculture: Comunicaciones scientificas*. 1970. T. II. pp. 73–76.

9. Lancaster F. M. Sex-linkage and autosexing in waterfowl. *Waterfowl*. 1978. pp. 39-45.
10. Stasko J. K autosexingu u husi chovanych na Slovensky. *Hydinarstvo*. 1970. Vol. 9. pp. 5-13.
11. Bakaj A. V., Kochish I. I., Skripnichenko G. G. *Genetika*. M.: KolosS, 2006. 448 p.

Khvostik Victor Pavlovich, Doctor of Agricultural Sciences, Institute of Animal Breeding and Genetics nd. a. M.V.Zubets of NAAS

Bondarenko Yuriy Vasyleevich, Doctor of Biological Sciences, Professor, Sumy National Agrarian University
Breeding and genetic approaches to the breeding of new genotypes of dymorphous geese

The breeding and use in industrial and farm goose breeding of geese that are autosex in color of plumage is of great national economic importance due to the reduction of costs for sorting poultry and preventing the transfer of infectious diseases. The developed selection and genetic approaches to the breeding of autosex geese with the desired set of gene markers make it possible to clearly identify the sex of a bird by phenotype at diurnal and adult age. Rhine white (paternal form) and Large gray (maternal form) geese of domestic selection were chosen as the original breeds. Due to the presence in the genotype of all hybrid goslings F₁ only one dose of incompletely dominant gene Sd, all young at the age of one day had a solid gray with yellow wing tips down color. In adulthood, F₁ geese had gray plumage with white first-order feathers, while females were white with dark gray second-order flight feathers on the wings and gray spots on the back. Adult F₂ hybrid males had a solid white plumage, the typical females were also white, but differed from geese by gray first- and second-order feathers on the wings and individual gray spots on the back. As a result of crossing the bird according to the developed complex scheme, hybrid goslings of the third generation (F₃) of 3 genotypes and, accordingly, 3 phenotypes of down color in the section of each sex were obtained. For further work within each sex at day age, males and females F₃ were selected only with a typical (target) colorsex phenotype: males (genotype G/G Sd/Sd Sp/Sp C/C) had a light gray solid color of the dorsal surface of the body, females (G/- Sd/- Sp/Sp C/C) - gray continuous down on a back and a head. At a young and mature age, males had white solid plumage, and females differed from them by gray flight feathers of the first and second order on the wings and, as a rule, the presence of several dark feathers on the back. In the breeding of F₃ geese with a typical autosex genotype "in themselves" received offspring of the next fourth generation (F₄), colorsex in the color of down in the day age, and in the color of plumage - in adults, ie individuals with pronounced sexual dimorphism. The phenomenon of dimorphism (colorsexuality) of geese formed in the newly created population makes it possible to obtain almost 100.0% accuracy in determining the sex of a bird at different stages of ontogenesis.

Key words: geese, genotype, phenotype, down color, plumage color, accuracy of sexing, dimorphism.

Дата надходження до редакції: 10.03.2021 р.

THE MECHANISM OF GLYCYRRHIZA EXTRACT AND ITS APPLICATION IN POULTRY PRODUCTION

Bordunova Olga Georgievna

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

Vechorka Victoria Viktorivna

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

Liu Changzhong

Doctor of Agricultural Sciences, Professor
Henan Institute of Science and Technology of China
ORCID: 0000-0002-7014-4486
e-mail: 15103733474@163.com

Kyselov Oleksandr Borisovich

PhD, Associate Professor
Sumy National Agrarian University
ORCID <https://orcid.org/0000-0003-0134-7893>
email: oleksandr.kyselov@snau.edu.ua

Samokhina Evgeniya Anatoliyivna

PhD, Associate Professor
Sumy National Agrarian University
ORCID: 0000-0002-0983-3047
E-mail: evgeniya_samokhina@ukr.net

The article presents studies of the effect of phytogetic preparations on the immune system and productivity of agricultural animals. Analysing the growing interest in the world in phytogetic drug, the article presents studies of the most popular herbal medicines- glycyrrhiza. This drug is one of the components of traditional Chinese medicinal herbs. Glycyrrhiza has the functions of invigorating qi and strengthening the spleen, expectorating phlegm and relieving cough and pain, clearing heat and detoxification, and reconciling the properties of medicine. Traditionally, this drug has been used for the prevention and treatment of humans as anti-tumor, anti-inflammatory, anti-viral, liver protection, skin care. It is known that glycyrrhiza residues in animal products do not have side effects on the human body, and this fact draws even more attention to the wider use of glycyrrhiza in modern animal husbandry. However, some of the active components of glycyrrhiza, at the moment, are not fully research. The extraction process is also being studied. The mechanism of disease resistance and treatment with this drug are currently not very clear. As a result, the drug is not widely used in animal husbandry and poultry farming. Glycyrrhiza contains triterpene saponins, flavonoids, polysaccharides and other biologically active substances that are beneficial to the body. Possessing a complex of unique properties, such as: antioxidant, antibacterial, antiviral, antitumor, anti-inflammatory, as well as the ability to regulate the immune and biological activity of the body, control blood sugar levels, it is increasingly attracting attention to itself. This article reviews the chemical composition, mechanism of action and application of glycyrrhiza in poultry production, in order to provide a reference for the application of glycyrrhiza extract in poultry production.

Key words: glycyrrhiza extract, phytogetic preparations, antioxidant, antibacterial, antiviral, antitumor, anti-inflammatory, productivity, poultry.

DOI: <https://doi.org/10.32845/bsnau.lvst.2021.2.8>

Glycyrrhiza is the dried roots and stems of legumes Glycyrrhiza uralensis Fisch, Glycyrrhiza inflata Bat, and Glycyrrhiza glabra L. It has excellent characteristics such as cold resistance, heat resistance, drought resistance, and salt-alkali resistance. It is a perennial legume herb and a commonly used Chinese medicinal material which is sweet in nature, flat in taste, and has the effects of invigorating the spleen and qi, clearing away heat and detoxification, eliminating phlegm, re-

lieving cough and pain, and reconciling various drugs [1]. Glycyrrhiza is rich in chemical substances with biological activity, mainly triterpene saponins (mainly glycyrrhizic acid), flavonoids, coumarins, alkaloids, volatile oils, organic acids, sugars, etc. Currently, there are many studies on the effective ingredients of glycyrrhiza such as glycyrrhizic acid, glycyrrhetic acid, glycyrrhiza polysaccharides and glycyrrhizin flavonoids. Glycyrrhizic acid is the main triterpenoid active ingredient in glycyrr-

rhiza. Its main function is anti-tumor, anti-inflammatory and anti-virus [2].

1. The chemical composition of glycyrrhiza

Glycyrrhiza mainly contains triterpene saponins, flavonoids, polysaccharides, coumarins, volatile oils and amino acids, among which triterpenoids and flavonoids are its main components [3].

1.1 Triterpene saponins: There are more triterpene saponins in the roots and rhizomes of glycyrrhiza, such as glycyrrhizic acid, glycyrrhetic acid, glycyrrhizin and isoglycyrrhizin, etc. Glycyrrhizic acid and its salts are collectively referred to as glycyrrhizin Su (glycyrrhizin, GL). The content of glycyrrhizic acid is an important parameter that determines the quality of glycyrrhiza herbs.

1.2 Flavonoids: glycyrrhiza contains a variety of flavonoids, mainly flavonoids, flavonols, chalcones, isoflavones, dihydrochalcones, dihydroflavonoids, etc. Flavonoids mainly include glycyrrhizin, glycyrrhizin, isoliquiritin, and isoliquiritin.

1.3 Polysaccharides: glycyrrhiza contains a variety of polysaccharide compounds, including: glucon, rhamnose, galactose, arabinose and so on.

1.4 Other ingredients: In addition to the above ingredients, glycyrrhiza also contains a small amount of coumarins, volatile oils, stilbene, sterols, organic acids, amino acids, etc. [4].

2. The mechanism of the chemical components of glycyrrhiza

Glycyrrhiza belongs to the tonic Chinese herbal medicine. It has the functions of replenishing the qi, relieving emergency and relieving pain, clearing away heat and detoxification, relieving cough and expectorating, and reconciling various medicines. From the perspective of modern medicine, glycyrrhiza has a variety of medicinal effects, including anti-tumor, anti-oxidation, anti-inflammatory, anti-viral, immune regulation, lowering blood sugar and lipids, protecting liver and skin care, etc. [5].

2.1 Anti-tumor

The anti-tumor effect of glycyrrhiza is mainly manifested in regulating the body's immunity, blocking the cell cycle, and inducing cell apoptosis. The research on the anti-tumor effect of glycyrrhiza mainly includes anti-prostate cancer, breast cancer, myeloma, gastric cancer, liver cancer, lung cancer and cervical cancer. Research by Seon M R et al. [6] showed that isoangustone A, an active ingredient extracted from glycyrrhiza can inhibit DNA synthesis, induce human prostate cancer cells DU145 and mouse breast cancer cells 4T1 cell cycle arrest in G1 phase, and reduce cell cycle proteins. The expression of cyclinA and cyclin D1 inhibits the expression of proliferating nuclear cell antigen and the expression of cyclin-dependent kinase (CDK2) and CDK4 protein in tumor tissues. Xu Shumei et al. [7] found that glycyrrhetic acid GA had a certain inhibitory effect on the proliferation of myeloma U266 cells, and its inhibitory effect is mainly manifested in time and concentration dependence. Lee CS[8] has shown that 18 β -glycyrrhetic acid can increase the lethality of human cervical cancer SiHa cells and has a positive effect on the treatment of cervical cancer. Xiao et al. [9] found that glycyrrhiza chalcone A could increase the expression of Rb (C-15) in human gastric cancer cell lines MKN-28, AGS and MKN-45, and reduce cyclin A, cyclin B and mouse double microgene (MDM2) expression, thereby inhibiting the proliferation of gastric cancer cells.

Studies have shown that glycyrrhiza extract can inhibit the proliferation of breast cancer cells MCF-7 by increasing the expression of tumor suppressor genes p53 and p27 and reducing the expression of cell cycle-related genes [10]. Glycyrrhizin is a compound called dihydroflavonoid monomer extracted from glycyrrhiza. Studies have found that glycyrrhizin can inhibit the invasion and metastasis of human melanoma A375 cells by up-regulating the gene expression levels of PTEN and TIMP2, down-regulating the expression of Matrix Metalloproteinase2 (MMP2) protein, and obstructing the p-AKT signaling pathway [11]. Glycyrrhizin plays an anti-tumor effect by inhibiting vascular endothelial growth factor (VEGF) and is expected to treat cervical cancer [12]. Glycyrrhizin can also reduce the expression of matrix metalloproteinase-2 by inhibiting the PI3K/Akt signaling pathway [13]. Isoliquiritin also has the effect of inducing apoptosis of human gastric cancer cells MGC-803 [14].

Glycyrrhiza flavonoids have obvious anti-tumor effects on human liver cancer cells (H22) and sarcoma180 (S180), and the combination with cyclophosphamide has obvious synergistic and attenuating effects [15]. Glycyrrhiza polysaccharides may inhibit the growth of solid tumors and prolong the survival period of mice with ascites tumors by affecting the expression of Bcl-2, p53 and bax gene proteins [16]. Xie et al. [17] found that glycyrrhizin in Hela cells inhibited the growth of tumor cells by inhibiting the activity of HIF-1 α and down-regulating the expression of VEGF. The above research results indicate that glycyrrhiza has an inhibitory effect on tumor cells, plays an active role in anti-tumor, and is a potential interfering agent that hinders cancer progression.

2.2 Antioxidant

Oxidative damage is closely related to the occurrence and development of tumors. In many tumor hypoxia tolerance environments, hypoxia inducible factor 1(HIF-1) protein degradation pathway is inhibited, the level of HIF-1 protein in the nucleus increases, and the expression of downstream genes such as vascular endothelial growth factor VEGF is enhanced, which is conducive to tumor cell growth, invasion and metastasis [18]. Studies have shown that glycyrrhiza polysaccharides can prevent oxidative damage in the body by optimizing the body's defense system to prevent oxidation, so as to achieve the purpose of anti-oxidation [19]. Conkinson et al. [20] showed that glycyrrhizin could improve the activity of oxidases such as glutathione peroxidase (GSH-Px) and superoxide dismutase (SOD), as well as malondialdehyde (MDA) and other lipid oxidation metabolites, and remove free radicals in the brain and inhibit lipid peroxidation in the brain [21]. The experiment of Lian Yijun et al. [22] showed that glycyrrhiza polysaccharide could scavenge DPPH free radicals and hydroxyl free radicals, and had strong antioxidant activity. Isoliquiritin and glycyrrhizin have certain scavenging effects on hydroxyl free radicals, superoxide anions and DPPH [23]. The experiment of Xue Wei et al. [24] showed that the scavenging ability of glycyrrhiza polysaccharides on DPPH free radicals, \cdot OH free radicals, $O_2^{\cdot-}$ free radicals and ABTS increased with the increase of the concentration of glycyrrhiza polysaccharides. When the concentration of glycyrrhiza polysaccharide reaches 3 mg/mL, the scavenging ability of DPPH free radicals, \cdot OH free radicals, $O_2^{\cdot-}$ free radicals and ABTS are 50.75 \pm 0.13%, 52.32 \pm 0.13%, 25.84 \pm 0.35%, 44.57 \pm 0.15%, respectively. Glycyrrhiza polysaccharide can effectively inhibit α -glucosidase activity. As the concentration of glycyrrhiza polysaccharide increases, the ability to inhibit a-

glucosidase increases. When the concentration of glycyrrhiza polysaccharide reaches 6 mg/mL, its inhibition rate of α -glucosidase activity reached 64.77%.

2.3 Protect the liver

Normal cells maintain the integrity of cell physiological functions in a normal oxygen physiological state. Tumors, especially solid tumor cells, adapt to hypoxia tolerance to maintain tumor development and deterioration. Hypoxia can promote occurrence of malignant biological behaviors of the growth, infiltration and metastasis of solid tumor cells [18]. Studies have shown that glycyrrhiza can reduce the liver damage caused by *dioscorea opposita* by regulating oxidative stress and inhibiting liver and protein expression, and it is related to the time of drug administration [25]. Glycyrrhizin is produced by the deglycosidation of glycosides in glycyrrhiza. The experiment of Zhang Yiping [18] showed that the effective part of glycyrrhizin could effectively inhibit the activity of human liver cancer cells, and down-regulate the hypoxia signal HIF1 β and its downstream target gene VEGF. The expression level is not conducive to the malignant progress of liver cancer cell SMMC7721. At the same time, glycyrrhizin can regulate the biological behaviors related to liver cancer Hep G2 cell apoptosis. Further studies have shown that glycyrrhizin promotes antioxidant enzyme activity and inhibits oxidation metabolism and restores mitochondrial pathways of anti-apoptotic genes, inhibits inflammation and fibrosis, thereby preventing chronic liver injury and malignant transformation in rats caused by the carcinogen CCl₄ through the PGC-1 α pathway. Nrf2 is a key transcription factor that induces antioxidant enzymes. Kim et al. [26] reported that glycyrrhizin could prevent liver lipid degeneration and antioxidant damage by activating Nrf2.

At present, the treatment of hepatitis is mainly achieved through anti-virus, inducing interferon, regulating body immunity, and anti-inflammatory effects. Glycyrrhizin can directly fight hepatitis virus and induce interferon, increase the activity of NK cells and inhibit hepatitis virus [27]. Clinically, glycyrrhizic acid preparations have glucocorticoid-like effects, can reduce the infiltration of inflammatory cells, inhibit the release of various inflammatory mediators, and have membrane stabilization. They are commonly used drugs for anti-inflammatory and liver protection, and the magnesium isoglycyrrhizinate present in natural glycyrrhizic acid (Magnesium isoglycyrrhizinate, MglG) can significantly improve liver function and reduce the degree of liver fibrosis [28]. Experimental and clinical studies have shown that glycyrrhizin diamine and compound glycyrrhizin have a preventive effect on liver injury, and are of great significance for the early prevention of the development of chronic hepatitis B to cirrhosis [29,30,31]. The research results of Liang et al. [32] showed that glycyrrhiza polysaccharide could effectively alleviate the acute liver injury induced by CCL4 in mice, and reduce serum Alanine Transaminase (ALT), Aspartate aminotransferase (AST), Alkaline Phosphatase (ALP), Lactate Dehydrogenase (LDH) activities and mutations of caspase-3, TGF- β 1 and TGF- β 1 mRNA and have a hepatoprotective effect. Chen Yunhua et al. [33] found that isoliquiritin had the effect of protecting the liver. The total flavonoids of glycyrrhiza may be able to interfere with non-alcoholic fatty liver by activating AMPK signaling molecules [34]. Glycyrrhetic acid is the aglycone of glycyrrhizin, which has biological activities such as liver protection, detoxification and antioxidant, and can obviously promote the apoptosis of liver cancer cells. [2] Diammonium glycyrrhizi-

nate has a significant effect on reducing the ALT of patients with chronic viral hepatitis. After intravenous administration, more than 85% of patients' ALT decreased significantly and returned to normal, and it has a preventive effect on liver damage caused by various hepatotoxic agents [35]. The results of these studies all show that glycyrrhiza extract can be used as an effective drug for improving liver function and health.

2.4 Immune regulation

Glycyrrhizic acid is an effective biological response modifier, and its immune function is manifested in many aspects such as immunocompetent cells, cytokines, complement and so on. Glycyrrhizin can enhance the proliferation and activity of helper T lymphocytes, promote the production of IL-2, IFN- γ , IL-1 and other cytokines by lymphocytes, and inhibit the production of IL-4, IL-10, IL-8, etc. At the same time, it has complement activity and can selectively inhibit the activation pathway of the complement system [36].

Glycyrrhiza polysaccharides play an immunomodulatory effect mainly by activating the body's immune system [37]. Wang Lirong et al. [38] showed that glycyrrhiza polysaccharide could significantly increase the weight of mice and increase the formation rate of E2 rosettes of lymphocytes, thereby improving cellular immune function. Hong et al. [39] studied the effect of glycyrrhiza polysaccharide on the proliferation of spleen lymphocytes and serum antibody levels in mice with a high-fat diet, and found that glycyrrhiza polysaccharide could promote the proliferation of mouse spleen lymphocytes and increase the levels of various antibodies in serum. Li Fasheng et al. [40] used ovalbumin to stimulate the immune response of mice, then administered the mice with glycyrrhiza polysaccharide, and then stimulated the body's immune system with the same antigen. The results show that both 50mg/L and 100mg/L of glycyrrhiza polysaccharide could increase the immune response level of mice and the level of cytokine IFN- γ . The aqueous extract of glycyrrhiza contains abundant high-stability miRNAs, which can affect the growth status of human immune cells in vitro, and the abundance miRNA156 does have a certain effect on the expression of immune cell-related genes[41]. Glycyrrhiza extract isoliquiritin and cortexin can promote the activity of regulatory T cells in vivo and in vitro, and can reduce the colitis induced by Dextran Sulfate Sodium Salt (DSS) in mice by exerting an immunosuppressive effect [42].

2.5 Anti-inflammatory

Inflammation is a defense response of the body and the initial cause of many chronic diseases. Inflammation is caused by a variety of inflammatory factors released in the process of inflammation, which can be divided into infectious inflammation and aseptic inflammation. Kim et al. [43] found that isoliquiritin can achieve anti-inflammatory effects by inhibiting the expression of IKK, ERK1/2 enzymes, p38 phosphorylation, and inhibiting the production of IL-4 and IL-5. Wei et al. [44] showed that the total extract of glycyrrhiza, flavonoids and saponins have anti-inflammatory and analgesic effects, and the flavonoids have the best effect through UPLC-QTOF-MS metabonomics method.

Qu Xiaomei et al. [45] verified that the water extract of glycyrrhiza in mice could significantly inhibit the formation of granuloma and toe swelling in mice through the mouse xylene ear swelling model and the egg white-induced toe swelling model, indicating that the water extract of glycyrrhiza has anti-inflammatory effects. Wu Minman et al. [46] proved through experiments that aqueous extract of glycyrrhiza can hinder the

metabolism of arachidonic acid and inhibit the release of histamine from mast cells, which has a significant anti-inflammatory effect. Dong Jinxiang et al. [47] studied the regulation of Gansu wild glycyrrhiza endophyte fermentation broth and host decoction, total flavonoids, and total saponins on lipopolysaccharide LPS-stimulated mouse macrophage (raw264.7) cell inflammation model secretion of inflammatory factors. The results showed that the fermentation broth of glycyrrhiza endophytes JTYB018 and JTYF027 can inhibit raw264.7 secreting NO, TNF- α , and IL-6. Research by Wang Liyao et al. [48] showed that the compound licostilbene B derived from glycyrrhiza can inhibit the phosphorylation of p65 subunits, ERK, JNK, and p38 proteins, thereby inhibiting the activation of NF- κ B and MAPKs pathways induced by LPS and exerting anti-inflammatory effects.

Zhao Yunsheng et al. [49] studied the effects of different doses of glycyrrhiza polysaccharides on acute inflammation in mice, and found that the high-dose group (10 mg/10 g) and the low-dose group (3 mg/10 g) of glycyrrhiza polysaccharides had the inhibition rate on mouse abdominal cavity capillary permeability 38.95% and 15.41% respectively, indicated that glycyrrhiza polysaccharide has a significant inhibitory effect on acute inflammation in mice. Tanaka et al. [50] analyzed the volatile oil components in glycyrrhiza roots by gas mass spectrometry, which were mainly aldehyde and caproic acid, and measured its anti-inflammatory activity by ELSA kit, and found that the volatile oil components had strong anti-inflammatory activity. Liu Yuanyuan et al. [51] used UPLC-QTOF-MS metabonomics method to analyze the pharmacodynamic mechanism of Gancao Fuzi Decoction. The alkaloids, flavonoids and saponins in Gancao Fuzi Decoction treat arthritis by regulate amino acid metabolism, energy metabolism, intestinal metabolism and metabolism of intestinal flora. Wei et al. [52] found that the total extract of glycyrrhiza, flavonoids and saponins have anti-inflammatory and analgesic effects through the metabonomics method of UPLC-QTOF-MS, which the flavonoids have the best effect. Zhao Jie et al. [53] have shown that ephedra-glycerin can significantly inhibit carrageenan-induced pleural fluid exudation and increase in the number of white blood cells in the inflammatory area, indicating that it can inhibit inflammation and the adhesion and aggregation of inflammatory cells, and has a good anti-inflammatory effect. It can be seen that glycyrrhiza extract is closely related to the body's anti-inflammatory, and can be used as an ideal source of potential anti-inflammatory drugs.

2.6 Antivirus

The antiviral mechanism of glycyrrhiza polysaccharide may be achieved by enhancing the activity of immune cells and enhancing the ability of antigen-presenting cells to swallow pathogenic microorganisms [54]. The study of He Dan et al. [55] showed that glycyrrhiza extract could induce the function of glycoprotein (P-gp) and up-regulate its expression, thereby promoting P-gp-mediated efflux of intracellular toxins to achieve antiviral effects. Glycyrrhizic acid can inhibit viral replication and has a good antiviral effect on the treatment of hepatitis B virus, HIV, SARS virus, etc. [56]. The mechanism of glycyrrhizic acid inhibiting HIV replication is mainly to reduce the activity of protein kinase C and can effectively prevent the spread of HIV. Glycyrrhizic acid can also inhibit and reduce the activity of DNA synthesis rate-limiting enzymes and nucleotide reductases to hinder the migration of tumor cells during the synthesis phase, thereby allowing cancer cells to differentiate and inhibit cancer cell proliferation [2]. Song et al. [57] isolated 28 triterpene sapo-

nins from glycyrrhiza root and tested them for anti-H1N1 and anti-HIV activities. The results showed that uralsaponins M/S/T and 22 β -acetoxyglycyrrhizin have strong anti-H1N1 activity. Its IC₅₀ values are 48.0, 42.7, 39.6, and 49.1 μ M respectively. 22 β -acetoxyglycyrrhizin and 3-O- β -D-Glucuronopyranosylglycyrrhetic acid have strong activity against HIV, and their IC₅₀ values are 29.5 and 41.7 μ M respectively. The compounds of oleic acid, dehydrocucurlic glycyrrhizin D and glycyrrhetic acid extracted from glycyrrhiza have good inhibiting effects on streptococcus mutans, staphylococcus aureus, methicillin-resistant staphylococcus aureus, quinolone-resistant staphylococcus aureus and bacillus subtilis. The minimum inhibitory concentration of the inhibitory effect is 16-32 μ g/mL, 8-16 μ g/mL and 32-64 μ g/mL [58]. Glycyrrhizol extract has a good antibacterial effect on Gram-positive bacteria, and its minimum inhibitory concentration is 1.25 mg/ml [59].

2.7 Lowering blood sugar and blood lipids

DushkinM [60] et al. reported that the ethanol extract of glycyrrhiza can reduce the blood glucose level of rats fed high-fat diet, and can improve their glucose tolerance. Zhao Haiyan et al. [61] have shown that glycyrrhiza flavonoids can reduce the blood sugar level of diabetic rats, and can also regulate lipid metabolism disorders. The total flavonoids of glycyrrhiza have the effect of reducing hyperlipidemia in hyperlipidemia model rats induced by high-fat diet. Its mechanism of action may be through increasing the expression of PPAR α protein molecules, thereby increasing the expression of adenosine monophosphate activated protein kinase (AMPK) and p-AMPK protein molecules to achieve the effect of treating hyperlipidemia [62]. α -glucosidase inhibitor is a new type of oral hypoglycemic agent, clinically used as the first choice for the treatment of type 2 diabetes, and an auxiliary drug for type 1 diabetes. Zeng Lan et al. [63] first discovered and proved that the isoflavone compound in glycyrrhiza had α -glucosidase inhibitory effect, which provides a new way for the further development and utilization of glycyrrhiza. Peng Lei et al. [64] studied the hypoglycemic activity of ethanol extract of glycyrrhiza. The experimental results showed that ethanol extract of glycyrrhiza could reduce serum glycosylated hemoglobin, triglycerides, low-density lipoprotein, and total cholesterol content, and improve its oral glucose tolerance. And it could also increase the level of insulin in the serum to lower the blood sugar level of diabetic mice. Glycyrrhiza chalcone E is a partial agonist of PPAR- γ , which can promote PPAR- γ mRNA expression in white adipose tissue, reduce fat cell volume and promote preadipocyte differentiation, thereby improving insulin resistance and reducing dietary obesity diabetes blood glucose and blood lipids in mice [65].

2.8 Protect the skin

Zhao Weide [66] studied the effect of glycyrrhiza and salvia miltiorrhiza extraction ratio on the whitening activity of the extract, and the results showed that the glycyrrhiza and salvia compound extract could inhibit tyrosinase activity, resist ultraviolet radiation and reduce the production of melanin, promote metabolism and soften the role of the stratum corneum, and will not cause irritation to human skin.

Studies have shown that 5% glycyrrhiza extract aqueous solution for external use has a protective effect on ultraviolet-induced skin photoaging and cell apoptosis in mice. Its protective effect may be related to inducing the production of SOD, MDA, and TNF- α in skin tissues and reducing skin cell apoptosis [67]. G9315 is a mixture of 6 flavonoids extracted from

glycyrrhiza inflata. 2 mg skin application can significantly inhibit the formation of papilloma in mice induced by dimethylbenzanthracene (DMBA) combined with croton oil [16]. The study of Nerya [68] found that the isoglycyrrhizin in glycyrrhiza had an inhibitory effect on the tyrosinase monophenolase that synthesized melanin, and the inhibitory effect was dose-dependent. Therefore, they believe that chalcone flavonoids can be used as lead compound candidates for skin whitening agents.

3. Application of glycyrrhiza in poultry production

Wu Hua et al. [69] studied the effect of adding glycyrrhizae residues in the feed on the performance of broiler chickens, and found that compared with the control group, the addition of 3% glycyrrhizae residues group can significantly increase the daily gain of broilers and reduce feed weight gain ratio ($P < 0.05$), and can significantly increase the apparent metabolic rate of crude protein of the diet ($P < 0.05$). The addition of different levels of glycyrrhiza residue group can reduce the apparent metabolic rate of crude fat in the diet ($P < 0.05$). The study by Shao Qi et al. [70] showed that adding a proper amount of glycyrrhiza cream can significantly increase the antioxidant capacity in broiler serum. The antioxidant capacity of the 50 mg/l group was significantly higher than that of the 0 mg/l and 100 mg/l groups ($P < 0.05$).

Yi Lei et al. [71] studied the effect of glycyrrhiza polysaccharides on the antioxidant activity of chickens. The drug group was injected intramuscularly with low (1mg/mL), medium (2mg/mL), and high (4mg/mL) concentration of glycyrrhiza polysaccharide for 1mL. The results showed that glycyrrhiza polysaccharide could significantly improve the total antioxidant capacity of T-AOC, glutathione peroxidase GSH-Px and catalase CAT activities of Roman chickens ($P < 0.05$), and the high-dose group had the best effect. The research results of Dong Yongjun et al. [72] showed that adding 1.0g/kg of glycyrrhiza polysaccharides to feed has a significant impact on the microflora of the animal's digestive tract, which can promote the proliferation of beneficial intestinal bacteria *bifidobacterium* and *lactobacillus*, and inhibit proliferation of harmful bacteria of *bacillus* and *salmonella* in the large intestine. Wang Lirong et al. [73] studied the effect of glycyrrhiza polysaccharide on the antibody titer and body weight of Newcastle disease in chickens and found that glycyrrhiza polysaccharide had a certain effect on improving the immunity and weight gain of chickens. Grinding glycyrrhiza and its rhizomes as feed additives can improve the production performance and immune performance of Muscovy ducks, and increase the total protein, albumin and various indicators in the blood of Muscovy ducks [74]. Ma Lu et al. [75] studied the effects of adding different levels of glycyrrhiza polysaccharides in the diet on the immune function of broiler chickens. The results showed that the addition of glycyrrhiza polysaccharides in the diet could improve the immune organ index and Newcastle disease antibody of broilers to a certain extent. The level and the mass concentration of immunoglobulin, the mass concentration of cytokines and the gene expression level

of spleen-related cytokines can improve the immune function of the body. Zhang Cai et al. [76] studied the effects of adding different levels of glycyrrhiza polysaccharides in the diet on the growth performance and serum biochemical indicators of broilers. The results of the study showed that the 500 mg/kg group and the 1,000 mg/kg group were added to the diet. glycyrrhiza polysaccharides can significantly increase the average daily gain (ADG) of 22-42-day-old broilers and reduce the feed-to-weight ratio (F/G) ($P < 0.05$). And it can increase the mass concentration of total protein (TP) and globulin (GLB) in broiler serum and the concentration of high-density lipoprotein (HDL-C) ($P < 0.05$), and can significantly reduce alanine aminotransferase (ALT) and glycerol The concentration of triester (TG) and uric acid (UA) ($P < 0.05$).

Chen Jingyi [77] et al. studied the effects of alternative products on the growth performance and immune function of broiler chickens, and the results showed that the glycyrrhiza extract group could significantly increase the weight of the chicks ($P < 0.05$), and the thymus and bursa of Fabricius in the glycyrrhiza extract group, newcastle disease (ND) antibody titer, avian influenza H9N2 antibody titer, IL-2 and IFN- γ levels were significantly higher than those of the control group ($P < 0.05$). The above results all showed that the addition of glycyrrhiza extract in the diet could improve the production performance of poultry, immune function, reduce production costs, and improve economic benefits.

Conclusions

With the continuous improvement of living standards, people's awareness of health and the demand for animal products are also increasing. Glycyrrhiza has many functions such as anti-tumor, anti-inflammatory, anti-viral, liver protection, skin care, etc., and the residue of glycyrrhiza in animal products also has no side effects on the human body, and this makes glycyrrhiza get a widely attention. However, the active ingredients of glycyrrhiza, the best extraction process and the mechanism of disease resistance and treatment are not very clear, and they have not been widely used in livestock and poultry production, which limits the wide application of glycyrrhiza. Future research directions for glycyrrhiza:

- 1) Explore the mechanism of action of the active ingredients of glycyrrhiza extract in animal bodies.
- 2) Appropriate addition ratio of glycyrrhiza extract in the diet.
- 3) Further optimize the extraction process of glycyrrhiza.
- 4) Use the biologically active ingredients of glycyrrhiza extract to replace antibiotics in animal husbandry.

With the in-depth research on the effective chemical components, pharmacological effects and extraction technology of glycyrrhiza, the application value of glycyrrhiza will be further developed and comprehensively utilized, which will have a profound impact on the development of medical care and modern animal husbandry.

References:

1. Liu Qian, Li Xi. Using plant metabolomics technology to detect the content of active ingredients in glycyrrhiza from different origins[J]. Asia-Pacific Traditional Medicine, 2019, 15(6):45-49
2. Xiang Jing. Research on the effect of glycyrrhiza miRNA on gene expression profile of human immune cells[D]. Guangdong Pharmaceutical University, 2017.
3. Deng Taomei, Peng Can, Peng Daiyin, Yu Nianjun, Chen Weidong, Wang Lei. Research progress on the chemical con-

- stituents and pharmacological effects of glycyrrhiza and discussion of quality markers [J]. Chinese Journal of Chinese Materia Medica, online first, 2021-03-08
4. Tian Wusheng. The chemical composition and clinical research overview of glycyrrhiza [J]. Clinical Research of Traditional Chinese Medicine, 2012, 4(16): 31-32.
 5. Smith Peter Andrey. The tantalizing links between gut microbes and the brain.[J]. Nature, 2015, 526(7573) : 312-4.
 6. Seon M R , Park S Y , Kwon S J , et al. Hexane/ethanol extract of Glycyrrhiza uralensis and its active compound isoangustone A induce G1 cycle arrest in DU145 human prostate and 4T1 murine mammary cancer cells[J]. Journal of Nutritional Biochemistry, 2012, 23(1):85-92.
 7. Xu Shumei, Zhou Lei, Liu Zhuogang, Chen Bo, Li Yang. Glycyrrhetic acid induces U266 cell apoptosis and its effect on Survivin expression[J]. Chinese Journal of Experimental Hematology, 2011,19(03):652-655 .
 8. Lee CS, Kim YJ, Lee MS, et al. 18 β -Glycyrrhetic acid induces apoptotic cell death in SiHa cells and exhibits a synergistic effect against antibiotic anti-cancer drug toxicity[J]. Life Sciences, 2008, 83(13-14):481-489.
 9. Xiao X Y , Hao M , Yang X Y , et al. Licochalcone A inhibits growth of gastric cancer cells by arresting cell cycle progression and inducing apoptosis[J]. Cancer Letters, 2011, 302(1):69-75.
 10. Chu X T , Cruz J D L , Hwang S G , et al. Tumorigenic effects of endocrine-disrupting chemicals are alleviated by glycyrrhiza (Glycyrrhiza glabra) root extract through suppression of AhR expression in mammalian cells.[J]. Asian Pacific Journal of Cancer Prevention Apjcp, 2014, 15(12):4809-13.
 11. Yan Shu, Gu Dawei, Chen Zhimin, Zhou Ming, Shi Hui, Wang Yang, Wu Yuchen, Cai Yunqing. Glycyrrhizin inhibits the invasion and metastasis of human melanoma A375 cells by regulating miRNA[J]. Journal of Nanjing Medical University (Natural Science Edition) , 2015, 35(02):263-269.
 12. Yuxin L , Sirou X , Yu W , et al. Liquiritigenin Inhibits Tumor Growth and Vascularization in a Mouse Model of HeLa Cells[J]. Molecules, 2012, 17(6):7206-7216.
 13. Wang Y, Xie S, Liu C, et al. Inhibitory Effect of Liquiritigenin on Migration Via Downregulation ProMMP-2 and PI3K/Akt Signaling Pathway in Human Lung Adenocarcinoma A549 cells[J]. Nutrition & Cancer, 2012, 64(4):627-634.
 14. Ma J , Fu N Y , Pang D B , et al. Apoptosis induced by isoliquiritigenin in human gastric cancer MGC-803 cells.[J]. Planta Medica, 2001, 67(08):754-757.
 15. Wang Cunliang. Anti-tumor effect of combination of glycyrrhiza flavonoids and cyclophosphamide[J]. Chinese Journal of Hospital Pharmacy, 2011(22):1877-1880.
 16. Tao Yuzhu. Study on the effects of Codonopsis pilosula and glycyrrhiza extracts on the signal pathway of IEC-6 cell migration polyamine regulation [D]. Guangzhou University of Traditional Chinese Medicine, 2013.
 17. Si-Rou, Xie, Yu, et al. Liquiritigenin Inhibits Serum-induced HIF-1 α and VEGF Expression via the AKT/mTOR-p70S6K Signalling Pathway in HeLa Cells[J]. Phytotherapy Research, 2011.
 18. Zhang Yiping. Research on mechanism of glycyrrhizin biotransformation and prevention and treatment of tumors and chronic liver injury[D]. 2016.
 19. Hong Y K , Wu H T , Ma T , et al. Effects of Glycyrrhiza glabra polysaccharides on immune and antioxidant activities in high-fat mice[J]. International Journal of Biological Macromolecules, 2009, 45(1):61-64.
 20. Kang Jinsen, Cheng Lufeng, Yang Jian, Tao Yicun, Hu Jian. The effect of total flavonoids of glycyrrhiza on skin aging[J]. Shandong Medicine, 2012, 52(42): 34-35.
 21. Sun Guoqing, Luo Zhengli. Anti-aging effect of glycyrrhizin on aging model rats[J]. Chinese Journal of Gerontology, 2014, 34(07): 1895-1896.
 22. Lian Yijun, Liu Hong, Ma Yanmei, Sun Ping, Li Bingqi. Study on the separation, purification and antioxidant activity of polysaccharides from glycyrrhiza residue with macroporous resin[J]. Journal of Shihezi University (Natural Science Edition), 2015, 33(03)):351-356.
 23. Chang Jing. Study on the extraction, content determination and antioxidant activity of flavonoids in glycyrrhiza [D]. North University of China, 2014.
 24. Xue Wei. Extraction, structure analysis and activity study of glycyrrhiza polysaccharides[D]. Tianjin University of Science and Technology, 2019.
 25. Liu Jiao. Study on the effect of Dioscorea opposita with glycyrrhiza on oxidative stress and the expression of CYP1A2 and CYP2E1 protein in rat liver[D]. Fujian University of Traditional Chinese Medicine, 2014.
 26. Kim Y W , Kim Y M , Yang Y M , et al. Inhibition of LXR α -Dependent Steatosis and Oxidative Injury by Liquiritigenin, a glycyrrhiza Flavonoid, as Mediated with Nrf2 Activation.[J]. Antioxidants & Redox Signaling, 2011.
 27. Hu Huiping. Research progress on the antiviral effects of glycyrrhiza[J]. China Journal of Traditional Chinese Medicine, 2004, 15(8): 6-10.
 28. Shen Qiaofeng. Comparison of the efficacy of different glycyrrhizic acid drugs in the treatment of chronic hepatitis B[J]. Strait Pharmacy, 2012, 24(07):101-103.
 29. Wu Chengjiu. Observation on the curative effect of compound glycyrrhizin on chronic hepatitis B[J]. China Journal of Modern Medicine, 2012, 14(10): 25-27.
 30. Liu Hualong. Study on the efficacy of compound glycyrrhizin in the treatment of chronic hepatitis B against liver fibrosis[J]. Journal of Clinical Rational Use, 2012, 5(24): 10-11.
 31. Zhao Fei, Zhang Fengbin, Zhou Yonghong, Zhang Li, Wang Yingying, Zhang Ruixing. Observation on the effect of diammonium glycyrrhizinate on liver injury induced by carbon tetrachloride in rats[J]. Liver, 2012, 17(02): 115-117 .
 32. Renjie L , Shidi S , Changsen S . Protective effect of Glycyrrhiza glabra polysaccharides against carbon tetrachloride-

induced liver injury in rats[J]. African Journal of Microbiology Research, 2010, 4(16):1784-1787.

33. Chen Yunhua, Wan Xin, Sun Jianning, Wang Wenquan, Zhang Shuofeng. Comparison of the protective effects of glycyrrhizic acid, glycyrrhizin, and isoliquiritin on acetaminophen human liver cell injury model[J]. Chinese Journal of Experimental Prescriptions, 2012, 18 (04):245-248.

34. Jing Jing. Research on the Intervention Effect and Mechanism of Total Flavonoids of glycyrrhiza on Non-alcoholic Fatty Liver[D]. Ningxia Medical University, 2015.

35. Huang Qunrong, Ma Zhe. Research progress on the pharmacological effects of glycyrrhizic acid[J]. Drug Evaluation Research, 2011, 34(05):384-387.

36. Liu Liping, Ren Cui, Zhao Hongyan. Research progress in the immunomodulatory effects of glycyrrhizic acid[J]. Chinese Journal of Experimental Formulas, 2010, 016(006):272-276.

37. Li Entao. Preparation of glycyrrhiza Polysaccharide Liposomes and Study on Its Immunoenhancing Effect[D]. Nanjing Agricultural University, 2016.

38. Wang Lirong, Li Jie, Dong Yongjun, Hang Bolin, Liu Xingchang. The effect of glycyrrhiza polysaccharides on the growth performance and cellular immunity of mice[J]. Northwest Agricultural Journal, 2007(01): 220-222.

39. Hong Y K , Wu H T , Ma T , et al. Effects of Glycyrrhiza glabra polysaccharides on immune and antioxidant activities in high-fat mice[J]. International Journal of Biological Macromolecules, 2009, 45(1):61-64.[J].Agricultural Science & Technology,2008(02):129-131.

40. Li Fasheng, Zhao Jue, Chi Xiaofeng, Yang Bo, Yan Xiaomei, Liu Hairi. The effect of glycyrrhiza polysaccharide on immune regulation in mice[J]. China Journal of Information on Traditional Chinese Medicine, 2009, 16(06): 35-36 .

41. Xu Pengcheng. The effect of glycyrrhiza and its miRNA on the intestinal flora and immunity of mice [D]. Guangdong Pharmaceutical University, 2018.

42. Guo Ao. glycyrrhiza and its components promote the production and function of Treg cells and the observation of M-phase haploid stem cells[D]. University of Science and Technology of China, 2016.

43. Ji-Yeon Kim,Seung Jae Park,Kyung-Jin Yun,Young-Wuk Cho,Hee-Juhn Park,Kyung-Tae Lee. Isoliquiritigenin isolated from the roots of Glycyrrhiza uralensis inhibits LPS-induced iNOS and COX-2 expression via the attenuation of NF- κ B in RAW 264.7 macrophages[J]. European Journal of Pharmacology,2008,584(1).

44. Mengying Wei,Yinghui Ma,Yuanyuan Liu,Yuan Zhou,Lihui Men,Kexin Yue,Zifeng Pi,Zhiqiang Liu,Zhongying Liu. Urinary metabolomics study on the anti-inflammation effects of flavonoids obtained from Glycyrrhiza.[J]. Journal of Chromatography B,2018,1086.

45. Qu Xiaomei, Jin Zhongtai, Shang Yanhua, Cai Yan. Experimental study on the anti-inflammatory effect of glycyrrhiza decoction[J]. Practical Medicines and Clinics, 2005(05): 14-16.

46. Wu Minman, Guo Zhaogang. Experimental study on the prevention and treatment of allergic rhinitis with glycyrrhiza extract[J]. Chinese National Folk Medicine, 2010, 19(05): 37-39.

47. Dong Jinxiang, Deng Yi, Liu Liang, Zhao Ni, Man Qiong, Wu Guoxia, Yang Zhijun. Effects of Gansu wild glycyrrhiza endophyte fermentation broth and host decoction, total flavonoids, and total saponins on the secretion of inflammatory factors in raw264.7 induced by LPS Influence[J]. Northern Pharmaceutical Sciences,2016,13(07):137-138.

48. Wang Liyao. Study on the chemical constituents of the ethyl acetate part of Glycyrrhiza Uralensis leaves[D]. Lanzhou University, 2020.

49. Zhao Yunsheng, Mao Fuying, Zhao Qipeng, et al. Research on the anti-inflammatory and anti-gastric ulcer effects of glycyrrhiza polysaccharide [J]. Asia-Pacific Traditional Medicine, 2015, 11(9): 12-14.

50. Tanaka A , Shibamoto T. Antioxidant and Antiinflammatory Activities of glycyrrhiza Root(Glycyrrhiza uralensis): Aroma Extract[J]. Acs Symposium Series, 2009, 993: 229-237.

51. Liu Yuanyuan. Pharmacodynamics and metabonomics of Gancao Fuzi Decoction in the treatment of rheumatism[D]. Jilin: Jilin University. 2016.

52. Wei M Y , Ma Y H , Liu Y Y , et al. Urinary metabolomics study on the anti-inflammation effects of flavonoids obtained from Glycyrrhiza[J]. Journal of Chromatography B Analytical Technologies in the Biomedical & Life Sciences, 2018, 1086: 1-10.

53. Zhao Jie, Yu Linzhong, Fang Fang, Xu Wenjie, Luo Jiabo. Research on the anti-inflammatory effect and mechanism of ephedra-glycerin herb on [J]. Chinese Journal of Experimental Formulas, 2012, 18(15): 163-166.

54. Sun Xiangyang, Deng Yi. Overview of the main pharmacological effects of glycyrrhiza polysaccharides[J]. Chinese community physician (medical specialty),2011,13(24):179-180.

55. He Dan. The effect of glycyrrhiza extract and its three main components on the function and expression of P-gp on Caco-2 cell membrane [D]. Central South University, 2010.

56. Sun Yun, Ainuer Wumaier, Yan Xuehua, Zhao Hu. Research progress on extraction methods and pharmacological effects of glycyrrhiza flavonoids[J]. Xinjiang Traditional Chinese Medicine, 2009, 27(01): 72-75.

57. Song Wei,Si Longlong, Ji Shuai,Wang Han,Fang Xiao-mei,Yu Li-yan,Li Ren-yong,Liang Li-na,Zhou Demin,Ye Min. Ural-saponins M-Y, antiviral triterpenoid saponins from the roots of Glycyrrhiza uralensis.[J]. Journal of natural products,2014,77(7).

58. Liu Yi. Study on the antibacterial activity of glycyrrhiza extracts and effective ingredients[D]. Yanbian University, 2013.

59. Zhang Yujiong, He Yanli, Li Hongwen. Study on the antibacterial activity and stability of alcohol extract of glycyrrhiza[J]. Jiangsu Traditional Chinese Medicine,2012,44(08):68-70.

60. Dushkin M , Khrapova M , Kovshik G , et al. Effects of rhaponticum carthamoides versus glycyrrhiza glabra and punica granatum extracts on metabolic syndrome signs in rats[J]. BMC Complementary and Alternative Medicine,14,1(2014-01-20), 2014,

14(1):33-33.

61. Zhao Haiyan, Wang Yong, Wu Liwu, Ma Yongping. The effect of glycyrrhiza flavonoids on blood glucose and blood lipids in type 2 diabetic rats [J]. Chinese Journal of Diabetes, 2012, 20(01): 65-69.

62. Hua Bing. Research on the effect and mechanism of glycyrrhiza total flavonoids in lowering blood lipid[D]. Ningxia Medical University, 2015.

63. Zeng Lan. Extraction, purification and structure study of α -glucosidase inhibitor in glycyrrhiza [D]. South China University of Technology, 2012.

64. Peng Lei. Study on the structural modification and biological activity of glycyrrhetic acid[D]. Jilin Agricultural University, 2016.

65. Park HG, Bak EJ, Woo GH, et al. Licochalcone E has an antidiabetic effect [J]. J Nutr Biochem, 2012, 23(7):759-767.

66. Zhao Weide. Study on the extraction, evaluation and application of active ingredients in glycyrrhiza and salvia miltiorrhiza[D]. Nanjing University of Science and Technology, 2016.

67. Bian Fang. Preliminary exploration of protective effects of water extracts such as glycyrrhiza on UVB-induced skin phototoxicity in BALB/c mice[D]. Lanzhou University, 2011.

68. Nerya O, Vaya J, Musa R, et al. Glabrene and isoliquiritigenin as tyrosinase inhibitors from glycyrrhiza roots.[J]. J Agric Food Chem, 2003, 51(5):1201-1207.

69. Wu Hua, Zhang Hui, Duan Qihui. The effect of glycyrrhiza residue on the quality of grazing broiler chicken[J]. Journal of Qinghai University (Natural Science Edition), 2010, 28(03): 58-61.

70. Shao Qi, Zhang Cai, Niu Yale, Zhang Xianmin, Wang Hongwei, Wang Jicang, Yang Zijun. The effect of glycyrrhiza cream on growth performance and antioxidant capacity of broilers[J]. Feed Industry, 2016, 37(08): 41-44.

71. Yi Lei, Shi Yu, Liu Guang, Lin Luying, Wu Yi, Liu Jiaguo, Hu Yuanliang, Wang Deyun. Study on the antioxidant activity of glycyrrhiza polysaccharides in chickens[J]. Animal Husbandry and Veterinary Medicine, 2019, 51(02): 110-113.

72. Dong Yongjun, Wang Lirong, Qi Yonghua, An Zhixing, Yao Sixin, Liu Xingyou. Study on the regulation of glycyrrhiza polysaccharides on the intestinal microbes of broilers[J]. Food and Feed Industry, 2012(04): 47-49.

73. Wang Lirong, Dong Yongjun, Hu Jianhe, Wang Xianwen, Hang Bolin. The effect of glycyrrhiza polysaccharide on the antibody titer and body weight of Newcastle disease in chicks[J]. Northwest Agricultural Journal, 2011, 20(06): 55-57.

74. Zhang Rui, Zhao Jinghui, Wang Yingping, Yan Meixia, Liu Hongqun, Chen Shaolin. glycyrrhiza residues and stems and leaves of *Atractylodes radiata* affect the production performance and immunity of Muscovy ducks

75. Ma Lu, Zhang Cai, Yang Zijun, Li Chenxu, Chen Wenbin, Dai Jingjing, Ma Yanbo, Liu Yan. The effect of glycyrrhiza polysaccharide on the immune function of broilers[J]. Chinese Veterinary Science, 2020, 50(09):1198-1206.

76. Zhang Cai, Ma Lu, Yang Zijun, Dai Jingjing, Ma Yanbo, Liu Yan, Wang Guoyong. The effect of glycyrrhiza polysaccharides on growth performance and serum biochemical indexes of broilers[J]. Journal of Henan University of Science and Technology (Natural Science Edition), 2021, 42(02):88-93+9-10.

Бордунова Ольга Георгіївна¹, доктор сільськогосподарських наук, професор

Вечорка Вікторія Вікторівна¹, доктор сільськогосподарських наук, професор

Лю Чанчжун, доктор сільськогосподарських наук, професор, Хенанський науково-технічний інститут Китаю

Кисельов Олександр Борисович¹, кандидат сільськогосподарських наук, доцент,

Самохіна Євгенія Анатоліївна¹, кандидат сільськогосподарських наук, доцент

¹Сумський національний аграрний університет (Суми, Україна)

Особливості застосування екстракту *glycyrrhiza* у птахівництві

У статті наведені дослідження впливу фітогенних препаратів на імунну систему та продуктивність сільськогосподарських тварин. Аналізуючи світову тенденцію щодо зацікавленості фітогенними рослинними препаратами, в статті представлені дослідження найбільш популярного препарату - *glycyrrhiza*. Даний препарат - це один з компонентів традиційних китайських лікувальних засобів. *Glycyrrhiza* має властивості бадьорості ци, використовується для профілактики роботи селезінки, має відхаркювальні властивості та сприяє полегшенню кашлю, діє як жарознижувач, використовується при детоксикації, при цьому сумісний з багатьма лікарськими препаратами. Традиційно даний препарат використовували для профілактики й лікування людини - як протипухлинні, протизапальні, протівірусні засоби, також використовували для догляду за шкірою. Відомо, що залишки *glycyrrhiza* в продуктах тваринного походження не мають побічної дії на організм людини, і цей факт ще більше привертає увагу до більш широкого використання *glycyrrhiza* в сучасному тваринництві. Однак, деякі активні компоненти *glycyrrhiza*, на цей час вивчені не до кінця. Також вивчається процес екстракції. Механізм стійкості до хвороб і лікування даним препаратом, на сьогоднішній день, не дуже зрозумілі. Внаслідок чого, препарат не отримав широкого поширення в тваринництві та птахівництві. *Glycyrrhiza* містить тритерпенові сапоніни, флавоноїди, полісахариди та інші корисні для організму біологічно активні речовини. Має унікальний комплекс властивостей, таких як: антиоксидантної, антибактеріальної, протівірусної, протипухлинної, протизапальної, а також має здатність до регуляції імунної та біологічної активності організму, контроль рівня цукру в крові - все це і привертає увагу до себе.

У статті розглядається хімічний склад, механізм дії і застосування *glycyrrhiza* в птахівництві. Основна мета дослідження - сформулювати рекомендації щодо застосування екстракту *glycyrrhiza* в птахівництві.

Ключові слова: екстракт гліциризу, фітогенні препарати, антиоксидант, антибактеріальний, протівірусний, протипухлинний, протизапальний, продуктивність, птахівництво.

Дата надходження до редакції: 13.04.2021 р.

**ОЦІНКА ВПЛИВУ ЖИВЛЕННЯ, ПРОГРАМНОГО МЕНЕДЖМЕНТУ ГОДІВЛІ НА СКЛАД МОЛОКА КОРІВ:
ЛІТЕРАТУРНИЙ ОГЛЯД**

Борщенко Валерій Володимирович

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

Кучер Дмитро Миколайович

кандидат сільськогосподарських наук
Поліський національний університет
ORCID: 0000-0002-1998-6290
E-mail: ku4erdmitry87@gmail.com

Кочук-Яценко Олександр Анатолійович

кандидат сільськогосподарських наук
Поліський національний університет
ORCID: 0000-0001-5794-5580
E-mail: o.kochukyashchenko@gmail.com

Лаговська Олена Сергіївна

студентка
Поліський національний університет
ORCID: 0000-0003-0927-9274
E-mail: alagovska.99@gmail.com

Марчук Наталія Петрівна

студентка
Поліський національний університет
ORCID: 0000-0002-2825-7508
E-mail: natashenka8731@gmail.com

Стаття присвячена дослідженню впливу живлення на склад молока корів на фермах, а також молочних підприємств, які практикують повно-змішані раціони або використовують пасовищне утримання корів. Більшість господарств і фермерів, які займаються виробництвом молока, як правило, приділяють більше уваги надою молока, ніж компонентам молока свого стада. Однак споживачі та компанії, що виробляють молочну продукцію, та купують молоко на молочних фермах, більше зацікавлені в молочних компонентах, ніж у надоях молока. Слід зазначити, що виробництво молока з високим відсотком таких компонентів як жир та білок, як правило, більш прибуткове при його реалізації, ніж виробництво молока з низьким відсотком зазначених компонентів. Проблеми якості молока більшості молочних фермерських господарств зумовлені неправильною годівлею тварин, яка в свою чергу впливає на склад молока. Тому недостатнє знання взаємозв'язку між живленням молочних корів та компонентами молока призводить до отримання низькоякісного молока з низьким рівнем молочних компонентів, та зниження рентабельності галузі молочного скотарства. Встановлено, що живлення впливає на кількість виробленого молока. Це дослідження свідчить, що живлення також впливає на компоненти молока. Слід практикувати такі стратегії годівлі, які забезпечують виробництво максимальної кількості молока високої споживчої якості. Будь-які зміни у загальному раціоні тварин у будь-який час повинні бути належним чином відкориговані та оцінені щодо їх впливу на компоненти молока молочних корів як у короткостроковій, так і в довгостроковій перспективі для виробництва високоякісних молочних продуктів.

Ключові слова: молоко; живлення; білок; жир; енергія; годівля; концентрати.

DOI: <https://doi.org/10.32845/bsnau.lvst.2021.2.9>

Молоко корів складається з води, білків, жирів, лактози, мінералів та інших розчинних компонентів (вітамінів і лейкоцитів). Можна зазначити, що близько 87,7% молока - це вода, в якій всі інші складові містяться в різних формах [8]. Основна увага цього дослідження спрямована на такі компоненти молока, як вміст жиру та білка. Відсоток кожного з компонентів молока варіює залежно від породи, але зазвичай молоко складається на 87,7% з води; на 3,3% з білка; на 3,4% з жиру, на 4,9% з лактози та на 0,7% з мінеральних

солей [22]. Основними передумовами, які зумовлюють проводити дослідження щодо корекції складу молока корів залишаються такими ж, як і 25 років тому. Вони зумовлені змінами у технології виробництва та переробки молока та молочних продуктів, змінами харчової цінності молока відповідно рекомендаціям щодо живлення тварин та використання молока як джерела корисних речовин, що мають відомі переваги для здоров'я людини [13]. У період з 1980 по 2005 роки приймалися різні зусилля щодо спроби змінити вміст

молока або склад усіх трьох компонентів (тобто жиру, білка і лактози) [16]. Прогрес у питаннях зміни складу молока шляхом корекції раціонів відбувся завдяки дослідженням всієї системи організму тварин: від практичних досліджень систем годівлі до базових робіт з на рівні обмінних процесів у клітинах тканин молочної залози [2].

Практика управління годівлею на молочній фермі може мати великий вплив на рівень молочного жиру та білка в молоці. Кормові стратегії, що оптимізують функцію рубця, також збільшують виробництво молока та склад молочних компонентів. Існує кілька стратегій, які виробники можуть використовувати для оптимізації функції рубця та зміну молочних компонентів [22]. Наприклад, виробники, які аналізують і використовують інформацію зі своїх молочних записів, можуть більш критично оцінити свої програми управління живленням та годівлею [16]. Використання записів всього стада, окремих груп та окремих корів дозволяє оперувати виробничими і економічними показниками, що сприяє збільшенню доходів при зміні в молоці кількості білка та / або жиру [16].

Кормові стратегії, що впливають на молочні компоненти, повинні включати адекватне забезпечення тварин розщеплюваним у рубці білком, нейтрально-детергентною клітковиною (NDF), особливо для корів у ранній лактації. Чинниками годівлі можна легко змінити концентрацію жиру та концентрацію білка в молоці [22]. Концентрація жирів є найбільш чутливою до зміни раціону і може змінюватись в межах майже 3,0 % [12]. Кормові маніпуляції також призводять до зміни кількості молочного білку, але в меншій мірі – приблизно на 0,60 % [14]. Концентрацію лактози та мінеральної частини, які є іншими складовими сухих речовин молока, не можна передбачити відповідно із змінами годівлі тварин. Також існує безліч некормових чинників, які можуть впливати на склад молока, такі як генетика та навколишнє середовище, рівень молочної продуктивності молока, стадія лактації, хвороби, сезон, комфорт корів, вік корови [15].

Чинники живлення та менеджмент годівлі найбільшою мірою впливають на компоненти молока, і, найімовірніше, можуть бути причиною або шляхом вирішення проблем, пов'язаних із складом молока [15]. Так, наприклад, депресію молочного жиру можна усунути протягом 7-21 днів, змінивши раціон корови. Зміни молочного білка можуть зайняти від 3 до 6 тижнів або довше, якщо проблема виникла і триває тривалий період [12]. Зміни в живленні або раціоні більш сильно корелюють з молочним жиром, ніж з молочним білком. Таким чином живлення та менеджмент годівлі вважаються найсуттєвішими чинниками впливу при вирішенні проблеми з молочним жиром чи білком, окрім генетики [3].

Перетравлена в рубці клітковина перетворюється у легкі жирні кислоти ацетат і бутират [22]. Бутират є джерелом енергії для стінок рубця, і його більша частинка перетворюється рубцевою тканиною у бета-гідроксибутират. Приблизно половина молочного жиру синтезується у молочної залозі з ацетату і бета-гідроксибутирату [10]. Інша половина молочного жиру транспортується з пулу жирних кислот, які циркулюють в крові. Вони мають різне походження: або є мобілізованими з жирових депо тканин, або є абсорбованими з раціону, або походять з жирів метаболізованих в печінці. Рубцеві мікроби конвертують протеїн раціону у мікробний протеїн, який є головним джерелом життєво

важливих амінокислот для корів. Ці амінокислоти абсорбуються молочною залозою і перетворюються у молочний протеїн. Для синтезу протеїну використовується глюкоза як джерело енергії [7]. Глюкоза утворюється або з такої легкої жирної кислоти як пропіонат в печінці, або абсорбується безпосередньо у рубці, або за рахунок перетворення амінокислот у глюкозу (цей процес називається глюконеогенез); це може зменшити надходження амінокислот доступних для утворення молочного протеїну. Крім того, деякі фракції білку, такі, як альбуміни і імуноглобуліни можуть надходити у молоко прямо з крові [9].

Тому метою роботи було проаналізувати вплив живлення, менеджменту годівлі та програмного управління на склад молока корів.

Матеріали та методи досліджень. Дана публікація є оглядовою, нами застосовано науковий метод висвітлення результатів досліджень, метою якого є збір, аналіз та узагальнення результатів досліджень інших авторів щодо актуальної оцінки впливу живлення, програмного менеджменту годівлі на склад молока корів.

Результати досліджень. Будь-які ситуації, які сприяють абнормальному або обмеженому споживанню кормів коровою, можуть вплинути на кількісний склад молочних компонентів [22]. До прикладу: переповненість кормового столу, розміщення телиць зі старшими коровами у приміщеннях [17], раціони годівлі, які сприяють сортуванню корму, годівля білковими кормами перед енергетичними кормами та згодовування концентратів перед основним кормом, усі такі методи управління годівлею впливають на зміну компонентів коров'ячого молока.

Ці умови можуть виникнути, якщо коровам обмежити кількість прийомів корму з 10 - 15 разів на день до меншої кількості, або дозволяти коровам їсти частину часу високоенергетичні корми, а решту часу доби – основні корми. Слід переконатися, що свіжий корм доступний 20 годин на день, зіпсований корм повинен бути вилучений із кормового столу, в спекотну погоду має забезпечуватися тінь або охолодження тварин, щоб підтримувати нормальне споживання та звичний режим годівлі [22]. Нарешті, зміни в раціоні мають бути поступі, щоб мікроорганізми рубця могли адаптуватися. Будь-який дисбаланс у живленні або менеджменті годівлі може призвести до зменшення білка молока внаслідок утворення меншої кількості мікробного білка у рубці, змінам жирності молока за рахунок обмеження утворення легких жирних кислот у рубці [11].

Важливість максимізації споживання корму пов'язана з мінімізацією негативного енергетичного балансу під час ранньої лактації [10]. Коли молочні корови переходять до позитивного енергетичного балансу, маса тіла відновлюється, втрата стану тіла зводиться до мінімуму, і корови дають молоко нормального жирового та білкового складу [3]. Збільшене споживання корму може покращити молочний білок на 0,2-0,3 відсотка. Цей підвищений відсоток молочного білка може бути обумовлений загальним збільшенням збалансованого споживання енергії, оскільки загальне споживання корму збільшується. Молочні корови при високому рівні годівлі споживають від 3,6 до 4,0 відсотка маси тіла у вигляді сухої речовини. Якщо молочне стадо споживає менше сухої речовини, ніж від 3,6 до 4,0 відсотків маси тіла, виробництво молочного жиру та білкових компонентів може бути обмеженим [22]. Збільшення частоти годівлі збільшує

жировий та білковий компонент молока, особливо на раціонах з низьким вмістом клітковини та високим вмістом зерна [21]. Найбільший відгук спостерігається на раціонах, що мають менше 45 відсотків основного корму, і коли зерно згодують окремо [20]. Коли корів годують повно змішаними раціонами, частота годівлі не настільки важлива, при умові якщо корм присутній на кормовому столі у достатній кількості і роздається принаймні раз на день.

Загалом, із збільшенням споживання енергії або щільності раціону та зменшення клітковини вміст молочного жиру зменшується, а вміст білка збільшується [15]. І, навпаки, оскільки рівень клітковини в раціоні збільшується, а енергія зменшується, молочний білок пригнічується, а молочний жир збільшується. Обмежена кількість енергії або нижча засвоюваність енергії може зменшити молочний білок на 0,1-0,4% [22]. Це зменшення може бути наслідком недоїдання концентратів, низького споживання основного корму, неякісного корму та нездатності збалансувати раціон за білком та мінеральними речовинами або недостатнього подрібнення зерна. Зміщення характеру бродіння у рубці у напрямку утворення більшої кількості пропіонової кислоти, призведе до збільшення кількості молочного білку і зменшення вмісту жиру [2]. Однак надмірне споживання енергії, наприклад, перегодовування концентратами, може зменшити вміст молочного жиру та збільшити молочний білок. Нормальний рівень білка можна очікувати, коли більшість корів задовольняють свої потреби в енергії [3]. Але часто цього неможливо досягти у стадах високопродуктивних тварин.

За даними DePeters and Cant (1992), рівень клітковини та розмір частинок сприяють підвищенню ефективності різних джерел клітковини для стимулювання жуйки та слиновиділення та підтримання оптимального складу молочного білка та жиру. Мінімальний рівень кислото-детергентної клітковини (ADF) у раціоні становить від 19 до 21 відсотків від сухої речовини. Нейтрально-детергентна клітковина (NDF) має бути не нижче 26-28 відсотків від сухої речовини [22]. Якщо значення буде нижче цих рівнів, у корів може знизитись вміст жиру в молоці, виникнути ацидоз, кульгавість, хронічні коливання споживання корму та поганий стан організму (особливо в ранній період лактації).

Також не рекомендується згодувати велику кількість клітковини для підвищення вмісту білка в молоці [16].

Щоб забезпечити адекватну довжину часток, корм не слід подрібнювати менше 8 сантиметрів. Подрібнення дрібніше цього може різко зменшити відсоток жиру та збільшити білок молока на 0,2 - 0,3 відсотка одиниць [22].

При надмірному згодюванні неволокнистих вуглеводів (крохмалисті концентрати), навіть незважаючи на те, що вміст молочного білка та жиру зростає, корова та її рибцець можуть стати нездоровими [5].

Бажано, щоб 75% нейтрально-детергентної клітковини в раціоні було у вигляді довгого або грубо подрібненого корму, щоб повністю задовольнити потребу тварин у структурній клітковині. Раціони, у яких занадто багато клітковини (та занадто мало енергії), обмежують утворення молочного білка, оскільки мікроби отримують недостатню кількість енергії. Як правило, мінімальна кількість сухої речовини основних кормів в раціонах має становити від 40 до 50 відсотків від сухої речовини в раціоні [22]. Ця кількість є мінімальною кількістю, необхідною для уникнення зниження молочного жиру. Якщо кількість основного корму в раціоні стано-

вить 65 і більше відсотків, то він повинен бути лише високоякісним, це дозволить уникнути дефіциту енергії, а також ймовірність зниження рівня молочного білку [11].

Переогодівля корів сирим протеїном, як правило, відбувається або свідомо при складанні раціону, або через неадекватний моніторинг практики управління кормами. Однак дефіцит сирого протеїну в раціоні може знизити вміст білка в молоці [22]. Незначний дефіцит сирого протеїну може призвести до зменшення вмісту білка в молоці на 0,0-0,2%, тоді як більш суворе обмеження сирого протеїну може мати більш серйозний вплив [18]. Згодювання надмірної кількості протеїну не збільшує вміст молочного білка, оскільки більша частина надлишкового протеїну виводиться з організму. Протеїн раціону мало впливає на рівень молочного жиру. В той же час тип протеїну може впливати на рівень молочного білка [7]. Використання небілкових азотних сполук (NPN), таких як сечовина, як замітник білка зменшує вміст молочного білка на 0,1-0,3%, якщо NPN є основним постачальником еквівалента сирого білка. Раціони, що перевищують рекомендовані дози у розчинних формах протеїну, можуть знизити білок молока на 0,1-0,2% [22]. Рівень небілкового азоту в молоці буде підвищений через надмірне споживання протеїну або NPN, при надмірній годівлі силосованими кормами, силосованим зерном, випасі на незрілих пасовищах та відсутності у раціоні нерозщеплюваних у рубці форм протеїну. Саме тому для забезпечення кращого вмісту молочного білка в молоці раціони мають бути збалансованими за сирим протеїном, нерозщеплюваним у рубці протеїном та розчинним в рубці протеїном. Для корів з високим рівнем продуктивності також важливе збалансування амінокислотного складу раціону [3]. Білкове живлення є складним завданням, оскільки є різні фракції азоту, особливо у силосованих кормах, які додають складності при формуванні раціонів та збалансуванні їх з вуглеводами. Надлишок протеїну в раціонах призводить до збільшення екскреції азоту [15], а також знижує ефективність використання азоту в організмі тварин і тим самим впливає на компоненти молока.

Правильна годівля концентратами передбачає підтримку належного співвідношення основного корму до концентратів та рівня неструктурних вуглеводів (NFC) [6]. До неструктурних вуглеводів належать крохмаль, цукри та пектин. За даними Gabriella et al (2005), вуглеводи, що не містять клітковини, повинні коливатися від 20 до 45%. Рівень від 40 до 45% є типовим для раціонів із співвідношенням основного корму до концентрату від 40 до 60. Раціони з великою кількістю високоякісного основного корму та мінімальним вмістом зерна можуть бути дефіцитними на неструктурні вуглеводи. Годівля, яка забезпечує належний рівень неструктурних вуглеводів може покращити вміст молочного жиру та вміст білка. Але перегодовування концентратами призводить до депресії молочного жиру на одну або більше процентних одиниць і часто збільшує молочний білок на 0,2 - 0,3% одиниць [4]. Збільшення споживання концентратів спричинює зменшення перетравлення клітковини та вироблення оцтової кислоти. Це створює передумови для утворення більшої кількості пропіонової кислоти. Виробництво пропіонової кислоти стимулює метаболізм відгодівлі, який протилежний з утворенням молочного жиру. Додавання буферів до деяких раціонів може допомогти запобігти ацидозу [19]; при цьому це не змінить концентра-

цію молочного білка, але збільшить вміст молочного жиру. У тварин, які споживають значну кількість концентратів або мають низьке співвідношення основного корму до концентратів, може розвинути ацидоз, навіть якщо до раціону додають буфери. Легкозасвоювана частина раціону, що містить неструктурні вуглеводи може впливати як на вміст жиру, так і на білок у молоці [12]. Надмірна кількість неструктурних вуглеводів (NFC) в раціоні може пригнічувати засвоюваність клітковини, що зменшує утворення ацетату і призводить до зниження жиру в молоці [11]. У той же час, збільшується утворення пропіонату, що сприяє підвищенню рівня білка в молоці від 0,2 до 0,3 відсотка. Як правило, для оптимізації утворення молочного жиру та білка рекомендується, щоб кількість неструктурних вуглеводів в раціоні становила 32-38% від сухої речовини [22].

Відповідно до Koponoff (2006), споживання зерна повинно бути обмежено максимум 10-15 кг на корову щодня. Гній, який містить неперетравлену кукурудзу або має рН менше 6,0, вказує на те, що в раціоні занадто багато зерна або неструктурних вуглеводів [23]. Переробка зерна також впливає на склад молока. Годівля корів зерном кукурудзи переробленої на пластівці збільшує вміст молочного білка. Очікується, що при годівлі корів вівсом вміст білка у їх молоці буде на 0,2 відсотка нижчим, ніж при годівлі ячменем. Обробка зерна розтріскуванням, вальцюванням, подрібненням або, можливо, луценням парою посилює перетравлення крохмалю рубця, що покращує відсоток білка молока [22]. Гранулювання також має подібний ефект. Однак перероблене зерно викликає ацидоз скоріше, ніж цілісне або дуже грубо подрібнене зерно. Як правило, перероблена різними способами кукурудза спричиняє швидке і сильне зменшення жиру в молоці при перегодовуванні [2]. Волокнисті побічні продукти, такі як лушпиння сої, можуть замінити в раціонах частину крохмальних зерен і зменшити ступінь депресії молочного жиру [22].

Збалансовані раціони для корів, складаються щонайменше на 40-45 відсотків з основних кормів (у перерахунку на суху речовину). Цей відсоток можна коригувати рівнем кукурудзяного силосу в раціоні та рівнем інших основних кормів у раціоні. Низькі рівні споживання основного корму може спричинити значне зниження вмісту жиру в молоці через низький рівень клітковини в раціоні [17]. Є кілька причин низького рівня споживання основного корму - це недостатня годівля основним кормом, низька якість основного корму внаслідок низького вмісту нейтрально-детергентної клітковини (NDF) у кормі, який був зібраний на ранніх фазах дозрівання (незрілий) або на пізніх фазах дозрівання (перезрілий) [2]. Цільовий показник споживання НДК основного корму - це 0,9% від живої маси щодня. Хоча раціони з низьким вмістом основних кормів загалом сприяють збільшенню молочного білка молока, але така стратегія годівлі не може бути рекомендована. Низький рівень споживання основного корму сприяє ацидозу та ламініту; не сприяє міцному здоров'ю рубця чи корови в довгостроковій перспективі. На вміст білка та жиру також впливає фізична форма основного корму [22]. Значна частина цієї проблеми пов'язана з сортуванням раціону та неможливістю забезпечити постійний раціон протягом дня. Крупно нарізаний силос та сухе сіно - найпоширеніші причини сортування. З іншого боку дуже тонко подрібнені раціони негативно впливають на обмін рубця і пригнічують вироблення жиру та білка. Для

забезпечення раціональної годівлі слід практикувати моніторинг розміру часток раціону, щоб забезпечити належну його структуру (кількість ефективної клітковини), належне змішування повно-змішаного раціону (TMR) і його рівномірний розподіл серед усіх корів [10]. Якість основних кормів є важливим чинником, який зумовлює кількість енергії, яку корови отримують з раціоном. Саме тому при використанні нових видів основних кормів слід оцінювати їх якість бажано в лабораторії, де можливо визначити перетравність. Такий підхід дозволить отримати нам додаткову інформацію, яка допоможе виявити причину низького рівня молочного жиру: чи він обумовлений легкорозчинними вуглеводами, чи недостатньою кількістю енергії, яку корова отримує з раціоном через низьку якість основних кормів. Це саме стосується й ефективності використання азоту в організмі і утворення білка молока [22].

Додавання жиру в раціон може впливати на рівень компонентів молочного жиру залежно від кількості та джерела жиру [9]. Жир, як правило, токсичний для мікробів рубця і може зменшити засвоюваність клітковини, якщо його кількість з природних джерел перевищує 5% від сухої речовини раціону. Якщо використовується інертний в рубці жир або бейпасний, загальний вміст жиру в молоці може безпечно досягати 6-7%. При низьких рівнях кормового жиру вміст молочного жиру може дещо збільшитися або взагалі не змінитися [12]. Молочний жир в молоці знижується, якщо його рівень в раціонах високий, особливо якщо його склад представлений поліненасиченими оліями. Якщо жир або олія проігрілі, вміст молочного жиру зменшується навіть при низькому рівні його споживання. Вміст білка в молоці може зменшуватися на 0,1 - 0,3% на раціонах з високим вмістом жиру [12]. Це може статися через зниження рівня глюкози в крові [22]. Високий вміст жиру в молоці часто трапляється у стадах, які недогодовуються і можуть мати проблеми з кетозом. Відсоток жиру може бути більш низьким у хворих тварин, але загальний жир може бути вищим загалом по стаду [22]. Це може траплятися у стадах, які згодовують велику кількість доброякісного основного корму в поєднанні з помірним вмістом концентратів. Виробництво аномально високого рівня жиру є економічно недоцільним, оскільки зазвичай це свідчить про те, що загальне виробництво молока є низьким [1]. Стада, які в першу чергу орієнтуються на дохід від реалізованого молока, організують годівлю з метою збільшення загального надою та збереження відсотка жиру дещо нижчого за досягнутий максимум. Саме тому у стаді з надзвичайно високим вмістом молочного жиру слід збільшити кількість концентратів та більш ретельно керувати годівлею сухостійних та транзиторних корів, щоб контролювати проблеми пов'язані із низьким споживанням раціону та кетозом [16].

Висновки. Встановлено, що живлення впливає на кількість та якість виробленого молока. Це дослідження свідчить, що живлення також впливає на компоненти молока. Слід практикувати такі стратегії годівлі, які забезпечують виробництво максимальної кількості молока високої споживчої якості. Будь-які зміни у загальному раціоні тварин у будь-який час повинні бути належним чином відкориговані та оцінені щодо їх впливу на компоненти молока молочних корів як у короткостроковій, так і в довгостроковій перспективі для виробництва високоякісних молочних продуктів.

Список використаної літератури:

1. Bailey K. E., Jones C. M., Heinrichs A. J. Economic returns to Holstein and Jersey under multiple component pricing. *J. Dairy Sci.* 2005. V. 88 (6) P. 2269-2280.
2. Bauman D. E., Griinari J. M. Nutritional regulation of milk fat synthesis. *Ann. Rev. Nutr.* 2003. V. 23. P. 203-227.
3. Bequette B. J., Backwell F. R. C., Crompton L. A. Current concepts of amino acid and protein metabolism in the mammary gland of the lactating ruminant. *J. Dairy Sci.* 1998. V. 81 (9). P. 2540-2559.
4. Berner L. A. Roundtable discussion on milk fat, dairy foods, coronary heart disease risk. *J. Nutr.* 1993. V. 123. P. 1175-1184.
5. Bruckermaier M., Ontsouka E., Blum W. Fractionized milk composition in dairy cows with subclinical mastitis. *Vet. Med. Czech.* 2004. V. 49. P. 283-290.
6. Cant J. P., DePeters E. J., Baldwin R. L. Mammary amino acid utilization in dairy cows fed fat and its relationship to milk protein depression. *J. Dairy Sci.* 1991. V. 72. P. 3327-3335.
7. Casper D. P., Schingoethe D. J. Model to describe and alleviate milk protein depression in early lactation cows fed a high fat diet. *J. Dairy Sci.* 1989. V. 72. P. 3327-3335.
8. Cloa S. J. Mineral nutrient content in cow milk and dairy products. Argentina. 2004. P. 124-137.
9. DePeters E. J., Cant J. P. Nutritional factors influencing the nitrogen composition of bovine milk: A review. *J. Dairy Sci.* 1992. V. 75. P. 2043-2070.
10. Dixon L. B., Ernst N. D. Choose a diet that is low in saturated fat and cholesterol and moderate in total fat: Subtle changes to a familiar message. *J. Nutr.* 2001. V. 131. P. 510-526.
11. Emery R. S. Feeding for increased milk protein. *J. Dairy Sci.* 1978. V. 61. P. 825-828.
12. Gabriella A., Varga I., Virginia A. *Managing Nutrition for Optimal Milk Components.* Pennsylvania State University, 2005.
13. Haug A., Hostmark A. T., Harstad O. M. Bovine milk in human nutrition-A review. *Lipids Health Dis.* 2007.
14. Jelen P., Lutz S. Functional milk and dairy products. Pages 357-380 in *Functional Foods: Biochemical and Processing Aspects.* 1998. Vol. 1. G. Mazza, J. Shi, and M. Le Maguer, ed. CRC Press, Boca Raton, FL. P. 357-380.
15. Jenkins T. C. Fatty acid composition of milk from Holstein cows fed oleamide or high- oleic canola oil. *J. Dairy Sci.* 1998. V. 81. P. 794-800.
16. Mansbridge R. J., Blake J. S. Nutritional factors affecting the fatty acid composition of bovine milk. *Br. J. Nutr.* 1997. V. 78. P. 37-47.
17. Mentin R. L., Cook N. B. Short Communication: Feed bunk utilization in dairy cows housed in pens with either two or three rows of free stalls. *J. Dairy Sci.* 2006. V. 89. P. 134-138.
18. Neitz M. H., Robertson N. H. Composition of milk and factors that influence it. Directorate of Agricultural Information, Department of Agriculture. Pretoria, 1991.
19. Nyman A. K., Emanuelson U., Gustafsson A. H., Waller K. P. Management practices associated with udder health of first-parity dairy cows in early lactation. *J. Dairy Sci.* 2009. V. 88. P. 138-149.
20. Ouweltjes W., Beerda B., Windig J. J., Calus M. P., Veerkamp R. F. Effects of management and genetics on udder health and milk composition in dairy cows. *J. Dairy Sci.* 2007. V. 90. P. 229-38.
21. Peticlerc D., Lacasse P., Girard C. L., Boettcher P. J., Block E. Genetic, nutritional, endocrine support of milk synthesis in dairy cows. *J. Animal Sci.* 2000. V. 78. P. 59-77.
22. Tyasi T. L., Gxasheka M., Tlabela C. P. Assessing the effect of nutrition on milk composition of dairy cows: A review. *Int. J. Curr. Sci.* 2015. V. 17. P. 56-63.
23. Vasupen K., Yuangklang C., Sarnklong C., Wongsuthavas S., Mitchaothai J., Srenanul P. Effects of total mixed ration on voluntary feed. *J. Dairy Sci.* 2006. V. 84. P. 2231.

References:

1. Bailey K. E., Jones C. M., Heinrichs A. J. (2005), Economic returns to Holstein and Jersey under multiple component pricing. *J. Dairy Sci.* 88 (6). pp. 2269-2280.
2. Bauman D. E., Griinari J. M. (2003), Nutritional regulation of milk fat synthesis. *Ann. Rev. Nutr.* 23. 203-227.
3. Bequette B. J., Backwell F. R. C., Crompton L. A. (1998), Current concepts of amino acid and protein metabolism in the mammary gland of the lactating ruminant. *J. Dairy Sci.* 81 (9). pp. 2540-2559.
4. Berner L. A. (1993), Roundtable discussion on milk fat, dairy foods, coronary heart disease risk. *J. Nutr.* 123. pp. 1175-1184.
5. Bruckermaier M., Ontsouka E., Blum W. (2004), Fractionized milk composition in dairy cows with subclinical mastitis. *Vet. Med. Czech.* 49. pp. 283-290.
6. Cant J. P., DePeters E. J., Baldwin R. L. (1991), Mammary amino acid utilization in dairy cows fed fat and its relationship to milk protein depression. *J. Dairy Sci.* 72. pp. 3327-3335.
7. Casper D. P., Schingoethe D. J. (1989), Model to describe and alleviate milk protein depression in early lactation cows fed a high fat diet. *J. Dairy Sci.* 72. pp. 3327-3335.
8. Cloa S. J. (2004), Mineral nutrient content in cow milk and dairy products. Argentina. pp 124-137.
9. DePeters E. J., Cant J. P. (1992), Nutritional factors influencing the nitrogen composition of bovine milk: A review. *J. Dairy Sci.* 75. pp. 2043-2070.

10. Dixon L. B., Ernst N. D. (2001), Choose a diet that is low in saturated fat and cholesterol and moderate in total fat: Subtle changes to a familiar message. *J. Nutr.* 131. pp. 510-526.
11. Emery R. S. (1978), Feeding for increased milk protein. *J. Dairy Sci.* 61. pp. 825-828.
12. Gabriella A., Varga I., Virginia A. (2005), *Managing Nutrition for Optimal Milk Components*. Pennsylvania State University.
13. Haug A., Hostmark A. T., Harstad O. M. (2007), Bovine milk in human nutrition-A review. *Lipids Health Dis*
14. Jelen P., Lutz S. (1998), Functional milk and dairy products. Pages 357-380 in *Functional Foods: Biochemical and Processing Aspects*. Vol. 1. G. Mazza, J. Shi, and M. Le Maguer, ed. CRC Press, Boca Raton, FL. pp. 357-380
15. Jenkins T. C. (1998), Fatty acid composition of milk from Holstein cows fed oleamide or high- oleic canola oil. *J. Dairy Sci.* 81. pp. 794-800.
16. Mansbridge R. J., Blake J. S. (1997), Nutritional factors affecting the fatty acid composition of bovine milk. *Br J Nutr* 78. pp. 37-47.
17. Mentin R. L., Cook N. B. (2006), Short Communication: Feed bunk utilization in dairy cows housed in pens with either two or three rows of free stalls. *J. Dairy Sci.* 89. pp. 134-138.
18. Neitz M. H., Robertson N. H. (1991), *Composition of milk and factors that influence it*. Directorate of Agricultural Information, Department of Agriculture. Pretoria.
19. Nyman A. K., Emanuelson U., Gustafsson A. H., Waller K. P. (2009), Management practices associated with udder health of first-parity dairy cows in early lactation. *J. Dairy Sci.* 88. pp. 138-149.
20. Ouweltjes W., Beerda B., Windig J. J., Calus M. P., Veerkamp R. F. (2007), Effects of management and genetics on udder health and milk composition in dairy cows. *J. Dairy Sci.* 90. pp. 229-38.
21. Peticlerc D., Lacasse P., Girard C. L., Boettcher P. J., Block E. (2000), Genetic, nutritional, endocrine support of milk synthesis in dairy cows. *J. Animal Sci.* 78. pp. 59-77.
22. Tyasi T. L., Gxasheka M., Tlabela C. P. (2015), Assessing the effect of nutrition on milk composition of dairy cows: A review. *Int. J. Curr. Sci.* 17. pp. 56-63.
23. Vasupen K., Yuangklang C., Sarnklong C., Wongsuthavas S., Mitchaothai J., Srenanul P. (2006), Effects of total mixed ration on voluntary feed. *J. Dairy Sci.* 84. pp. 2231.

Borshchenko Valerii Volodymyrovych, Doctor of Agricultural Sciences, Ph.D

Kucher Dmytro Mykolaiovych, Ph.D. of agricultural sciences

Kochuk-Yashchenko Oleksandr Anatoliiovych, Ph.D. of agricultural sciences

Lahovska Olena Serhiivna, student

Marchuk Nataliia Petrivna, student

The assessment of the influence of nutrition, program feeding management on cow's milk warehouse: literature review

The article is devoted to the study of the influence of nutrition on the milk composition of cows on farms, as well as dairy enterprises that practice full-mix rations or use grazing cows. Most farms and farmers engaged in milk production tend to pay more attention to milk yield than to the milk components of their herd. However, consumers and companies that produce dairy products and buy milk on dairy farms are more interested in dairy components than in milk production. It should be noted that the production of milk with a high percentage of components such as fat and protein, as a rule, is more profitable in its implementation than the production of milk with a low percentage of these components. Problems with the quality of milk in most dairy farms are due to improper feeding of animals, which in turn affects the composition of milk. Therefore, insufficient knowledge of the relationship between the nutrition of dairy cows and milk components leads to low-quality milk with low levels of dairy components, and reduced profitability of the dairy industry. It has been established that nutrition affects the amount of milk produced. This study shows that nutrition also affects the components of milk. Feeding strategies should be practiced that ensure the production of the maximum amount of high-quality milk. Any changes in the general diet of animals at any time should be properly adjusted and assessed for their effects on the milk components of dairy cows in both the short and long term for the production of high-quality dairy products.

Key words: milk; nutrition; white; fat; energy; feeding; concentrates.

Дата надходження до редакції: 13.05.2021 р.

ОБГРУНТУВАННЯ ВИКОРИСТАННЯ ЛІСОВОГО МЕДОЗБОРУ У ФОРМУВАННІ ІМУНІТЕТУ БДЖІЛ

Вербельчук Тетяна Василівна

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

П'ясківський Володимир Марцинович

кандидат сільськогосподарських наук, доцент
Поліський національний університет
ORCID: 0000-0001-6382-3328
Email: Payskovskiy_VM@ukr.net

Вербельчук Сергій Петрович

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

Гавриловський Володимир Петрович

викладач, заступник директора з навчально-виробничої роботи
Житомирський агротехнічний коледж
ORCID: 0000-0001-5767-6093
Email: gavrilovskiy50@gmail.com

Еволюційний розвиток бджіл проходив на багатій поліфлорній кормовій базі. Бджола медоносна відноситься до комах з вузькоспеціалізованим живленням. Весь комплекс поживних речовин необхідних для розвитку та харчування потомства і імаго отримуються з нектару та пилку, які бджоли, для тривалого зберігання, консервують в мед та пергу. Кормова цінність квіткового пилку визначається вмістом в ньому білку, повноцінністю амінокислотного складу, здатністю до засвоєння. Вибірковість збирання пилку частково пояснюється потребою бджіл на даний період у тих чи інших речовинах. Крім того встановлено, що пилки різних пилконосів відрізняються своєю біологічною цінністю, пилковою продуктивністю, хімічним складом. Доведено, що однією з причин зниження імунітету бджіл є погіршення їх живлення. Це викликає зменшення біорізноманіття квітучих рослин біля полів, монокультурним землеробством, високим пестицидним фоном, змінами клімату тощо. Тому, поліфлорна повноцінна пилково-нектарна кормова база відіграє основоположну роль для життя та розвитку бджіл. Повноцінне вигодовування личинок закладає на все подальше життя комах базу імунної стійкості, здоров'я, тривалості життя. Надто важливим це є для відтворення майбутніх маток, трутнів. Відомо, що в стадію личинки йде формування так званого жирового тіла, котре є депо білків та інших БАП, а в подальшому виступає основою формування секреторної діяльності (маточного молочка, ферментів для переробки нектару, восковиділення тощо). Формування жирового тіла проходить в період личинкової стадії розвитку розплуду. Воно забезпечує тривале життя зимуючих бджіл, здатність вижити та пережити холоди, сприяє виконанню надважливого завдання цих бджіл – вигодовування однієї бджоли заміни тощо. Літні короткоживучі бджоли вигодовують до чотирьох особин. Як і у вищих тварин та людини в підтриманні імунітету важливу роль відіграє мікрофлора слизових і кишківника. Вона частково забезпечує ферментативні процеси в травленні. Завдяки цим сапрофітним мікроорганізмам – формується імунітет (до 80 %). Ліс здатен забезпечити бджіл ранніми поліфлорними квітучими рослинами, що поліпшить повноцінність білкового живлення, сприятиме високій життєздатності потомства та активному нарощуванню сили сім'ї, майбутній продуктивності, зимостійкості, забезпечить ефективність галузі.

Ключові слова: бджола, монокультурне землеробство, харчові стреси бджіл, нарощування сили сімей, медоноси лісу, імунітет.

DOI: <https://doi.org/10.32845/bsnau.lvst.2021.2.10>

В 2020 році медозбори Європейського комерційного бджільництва скоротились на 40 %, а деякі країни виробили його лише 10 % до сталих років [3, 29].

Основними причинами називаються харчові стреси бджіл, несприятливі кліматичні умови, скорочення термінів квітання медоносів, вплив використання монокультурного рослинництва тощо [16, 20, 26, 31].

Медоносні бджоли є комахами з вузькоспеціалізованим живленням, їх тривале і еволюційне становлення про-

ходило на багатій поліфлорній базі [12, 20]. Всі поживні речовини (білки, вуглеводи, жири, мінеральні речовини, вітаміни, частково вода) необхідні для розплуду та імаго, отримують з нектару та квіткового пилку, котрі, для тривалого зберігання, переробляються на мед та пергу [2, 9, 18, 26].

Гідроліз корму до складових проходить під впливом специфічних ферментів та ферментів сапрофітних мікроорганізмів кишківника. Визначальний вплив на сформований імунітет бджіл спричиняє мікрофлора. На її формування

впливає ряд факторів: якість корму, стан організму, вплив отруту і т. д. [8, 12, 19, 23, 26].

Сучасне інтенсивне землеробство різко змінило якість та доступність кормової бази бджіл, призвело до монокультурності, порушення сівозмін, високого рівня добрив та пестицидів, ГМО [5, 7, 10, 16, 18, 20, 26].

Кліматичні зміни призводять до порушення тривалості та послідовності квітучання медоносів, скорочення нектаровиділення та ін. [26].

Експерти однією з причин зниження імунітету та загибелі (колапс бджолиних сімей CCD) називають звуження кормової бази, дія різних токсичних факторів, зменшення корисних мікроорганізмів в травному тракті комах та інші [7, 10, 15, 20, 30].

Харчового стресу можна уникати шляхом ширшого залучення в якості джерел корму природного біорізноманіття флори, особливо лісової.

Бджолосім'я, особливо у ранньовесняний період, коли інтенсивно проходить зміна поколінь, скорочуються ресурси зимувалих бджіл, потреби у надходженні білкового та вуглеводного корму є надто важливою [12, 18, 23].

У весняний період створюються передумови сильних сімей, якісного запилення ентомофілних рослин, високих медозборів, успішної майбутньої зимівлі [21, 22].

Кормова цінність пилку визначається за вмістом та якістю білку, здатністю до перетравлювання та його засвоєння як білково-вітамінно-мінерального корму [2, 6, 26, 30, 31].

За поживністю для вигодовування розплоду пилки прийнято поділяти на три класи: дуже поживний що забезпечує найбільшу тривалість життя бджоли; менш поживний; малопоживний (збирається бджолами рідко). Пилок вітрозапильних рослин має нижчу поживну цінність [5, 21, 33].

Мета даного дослідження та актуальність вмотивована в обґрунтуванні технології використання лісових медоносів для забезпечення якісним поліфлорним білково-вітамінним кормом весняний розвиток бджолосімей, формування їх імунітету та продуктивних якостей.

Обґрунтовано заходи в боротьбі з харчовими стресами, монокультурним землеробством, пестицидним навантаженням шляхом застосування лісових деревних, кущових й трав'янистих квітучої рослинності. Цей прийом сприяє підвищенню імунітету всіх особин бджолиної сімці, їх життєздатності, продуктивності, зимостійкості та ефективності галузі в цілому.

Матеріали та методи досліджень. При проведенні досліджень застосовували загальнонауковий метод – системний аналіз, котрий передбачає оцінку системи у взаємозв'язку з факторами, що впливають з нього. Метод досліджень заключається у системному співставленні, узагальненні явищ та зв'язків, при абстрактно-логічному формуванні висновків.

Результати досліджень. В 2020 р Україна виробила біля 80 тис. т меду, що є першим місцем в Європі та складає 4 % світового виробництва [2, 29].

Активне весняне наростання сили сімей відбувається з періоду квітучання в природних пилконосних та медоносних рослин. Свіжий пилок сім'я починає збирати з перших весняних вильотів [2, 9, 12, 20, 22, 33].

Джерелом для бджіл білків, жирів, вітамінів та мінеральних речовин є пилок квіткових рослин [2, 12, 18, 24].

Тривалість життя бджолиних особин прямо залежить від спожитої білкової їжі та вищого розплоду [12, 18, 23].

Дорослі бджоли восени та взимку можуть тривалий час існувати на одному меді. Проте на період коли в сім'ї є розплід, потреба в білковому кормі різко зростає, так як бджоли частково годують личинок кашкою, приготовленою з меду, пилку та води [12].

Молоді бджоли весняних генерацій вкрай потребують білкового живлення. При відсутності пилку глоткові залози у них не розвиваються та не продукують речовини, що входять до складу маточного молочка, а воскові залози не виділяють віск [12, 18, 24, 27].

В біології бджолиної сім'ї надто важливо повноцінно вигодувати перші два весняні покоління бджіл. Це можуть зробити тільки старі, та фізіологічно розвинені, стійкі бджоли, котрі мають суттєвий запас білку в жировому тілі. Зимувала бджола є суттєво, спрацьованою під дією стресових екстремальних умов зимівлі.

Біологічна особливість бджіл та інших комах полягає в тому, що інтенсивне формування жирового тіла, своєрідного депо білків, жирів та інших необхідних речовин проходить лише в стадію розвитку личинки, а витрачається на подальший розвиток органів у розплоду та життя імаго [12, 22, 33].

Весь простір під зовнішнім покривом личинки та між органами заповнюється розвинутим жировим тілом. Воно сягає 60–65 % маси личинки та витрачається частково в стадії передлялечки і лялечки на формування органів, покривів і для подальшого онтогенезу комах [12].

Від збереження стану жирового тіла зимуючих бджіл залежить їх здатність виробити маточне молочко для вигодовування першого, після зими покоління бджіл.

Маточне молочко годувальниць (вік 6–12 днів) в перші дві доби дуже багате на білки, до 78 % в сухій речовині. Потім частка білку знижується, при зростанні вуглеводів та жирів [12, 23]. З третього дня личинки бджоли починають годувати кашкою – сумішшю перги, меду та води, яку згодують прямо до рота.

Розвивається личинка на таких кормах дуже інтенсивно. Так, за шість днів стадії личинки маса майбутньої робочої бджоли зростає в 1500 разів [12, 18, 24].

Тобто, доросла бджола майже не здатна накопичувати жирове тіло. З віком у неї перебудовується і вся ферментативна система. Протеазна активність молодих бджіл годувальниць (для розщеплення білків) деградує, і змінюється на інвертазну діяльність по розщепленню цукрози, необхідної для переробки нектару в мед. Тобто, лише фізіологічно зрілі молоді бджоли здатні перетравлювати білок та виробляти маточне молочко. У дорослих особин це частково проходить під дією корисної мікрофлори кишківнику.

Таким чином свіжі пилки та перга необхідні в першу чергу для розвитку весняним бджолам вже другого та подальших поколінь. Це приходить, для першого покоління на час, як правило, приблизно на початок березня, а самі статки годувальницями другого покоління вони зможуть в кінці березня. В цей час в природі вже з'являється широкий спектр пилконосів, білкового корму.

Завдання зимувальної бджоли пережити зиму та вигодувати одну бджолу заміни, в т. ч. коли літні бджоли вирощені за кращих харчових умов вигодовують чотири бджо-

ли [18, 23].

Роль лісу для бджіл, як лісової комахи надзвичайна. Це джерело кормів та життя. Широкий спектр медоносів лісу представлений ярусами деревних культур, кущової та трав'янистої рослинності, здатні підтримати життєдіяльність сім'ї, їх розвиток [5, 4, 18, 16, 20, 21].

В природі переважають ентомофільні рослини (майже 80 %). У вітрозапилених рослин пилок дуже дрібний та сипучий, його утворюється значно більше (їх – біля 20 % – кукурудза, береза, дуб, ліщина, ряд злакових та ін.). Деякі з повітрязапилених рослин можуть запилюватись як вітром, так і комахами (верба, дуб, виноград, ревіль) [18, 21].

За теплої погоди та доброго освітлення сонцем рослини повне нектаровиділення відбувається лише за умов достатньої вологості повітря (60–80 %) та ґрунту. Ліс протидіє, подовжує, згладжує суховії та температурні перепади. Особливо несприятливими для виділення нектару є вітри. Це холодні північні та північно-східні та південні суховії на весні [18, 23].

Медопродуктивний запас лісів суттєво коливається у в залежності від ряду факторів. Вищою медпродуктивністю виділяються ліси в яких переважають листяні породи та є хороший кущовий підлісок [5].

За даними, медоносна флора України нараховує близько 900 видів котрі бджоли використовують як джерело нектару. Із зазначеної кількості видів – близько 472 – основні медоноси. Вони належать до 74 родин, з яких п'ять представлені найбільшою кількістю видів. За аналізом життєвих форм основна частина медоносів представлена трав'янистими рослинами, – 70,2 %, дерева складають 16,1, кущі – 10,7, напівкущі та ліани – 3 % [5, 16, 18, 23].

Дикоростучі медоноси є компонентами екосистем – луків, лісу чи болота, – і від цього, великою мірою, залежить нектаропродуктивність зазначених угідь.

Збереження та поліпшення біорізноманіття середовища є важливою умовою перспектив сталого розвитку бджільництва, збереження бджоли медоносною та інших диких запилювачів [8, 20, 26, 31].

Останні десятиліття людство б'є все більшу тривогу по збереженні природного біорізноманіття. Цей пріоритет визначений як один з основоположних у збереженні життя на Землі (Конвенція ООН по захисту біологічного біорізноманіття у всіх його формах – Ріо-де-Жанейро, 5.06.1992 року та підсумкове засідання до 25-річчя діяльності – Париж, 29.04.2019 рік) [31].

Медоноси лісів належать до найбільшої групи. Вони поширені по всій території Житомирщини й істотно впливають на формування нектарного балансу заліснених територій. Залежно від типу ліси різняться за своїм поширенням, медоносними властивостями та загальними запасами. Це типи угідь досить різноманітні і значно мінливі між собою за кількістю виділеного рослинами нектару. Так, якщо широколистяні ліси зі значною кількістю липи можуть бути джерелом промислового медозбору, то більшість ялинових та ялицевих лісів – лише підтримуючого. Для бджільництва найбільшу цікавість складають ліси та деревно-кущові насадження в яких є липи, клени, верби, а з кущових – малина, крушина, верес, з трав'янистих – іван-чай та інші [5, 4, 18, 23, 26].

Найбільш високі медозбори у лісовій зоні мають зріжені ліси з поліфлорним травостоєм, полянами, галявинами.

В нижньому ярусі їх активно медоносить кущова та трав'яниста рослинність [5, 18].

Серед медоносних дерев переважаюче їх число належить до супутніх порід другого ярусу. Вони активно розвиваються під покривом світлолюбивих крон дуба, ясеня, сосни. Це тіншовитривалі дерева, котрі добре ростуть в другому ярусі, задовольняючись сонячною енергією що надходить через крону головних порід.

Кращими для бджільництва є лісові масиви, де головні породи складають 70–80 %, а супутні другого ярусу – 20–30 %. Бажаними тут є липи, клени, явір, акація біла, верби, груша, гледичія, яблуня, алича, абрикос тощо [18, 23].

Кращими прибережними медоносами водойм є верби (п'ятичиркова, прутоподібна, пурпурова, чорніюча та ін.). На прирічкових пісках продуктивними є шеляга жовта та червона, верби.

В досліджах виявлено, що з принесеного обніжжя, 15 % було з дерев та кущів сімейства розоцвітних, 11 % – з берези, в'язя, бука, дуба, 54 % з конюшини, решта – з інших трав'янистих рослин [21, 23].

Значну медопродуктивну цінність на перспективу можуть складати вирубки та згарища. Зазвичай з другого року площі починає займати іван-чай. Медозбір з нього триває 5–6 років. В подальшому він витісняється малиною. Ці обидва медоноси поступово змінюються молодим деревним підліском. Зазвичай на згарищах медоноси живуть дещо довше ніж на вирубках [23].

Великі пожежі в 2020 році нанесли збитків лісам Житомирщини на суму понад 1 млрд гривень [25].

На півночі Житомирщини розташовано також ряд заповідних територій. Це Поліський заповідник (20104 га), ряд заказників, зони відчуження та ін. Їх лісові угіддя можуть з успіхом використовуватись в органічному виробництві.

Пилок для бджіл є основним джерелом білку, жиру, мінеральних солей, вітамінів та інших речовин, котрих мало, або вони зовсім відсутні у меді, і котрі необхідні для нормального живлення молодих бджіл, вирощування розплуду, виділення воску та виконання інших робіт в сім'ї [23]. Пилок різниться за хімічним складом білків: кукурудза – 4,5 %, ліщина – 30 %.

Жиру з пилку берези – 1%, кульбаб – 14,4 %. Кращий на корм – змішаний пилок [12].

Хімічний склад білку теж коливається в широких межах. Білкових речовин від 22 до 40%, амінокислот – 18 % [18, 24].

Пилкові зерна та нектар є головним джерелом для виробництва бджолами проліну, однією з найбільших (45–80 % від всіх) амінокислот меду. Це є головним показником зрілості та натуральності меду. Актуальною проблемою стає міграція важких металів в ланцюжку ґрунт-рослина-людина. Це стосується свинцю та кадмію. Проте відмічена суттєва видова вибірковість їх накопичення в рослині та регенеративних органах [35, 36].

На сучасному рівні ведення землеробства у якості ранньовесняного нектаро- та пилконосу використовують посіви озимого ріпаку, котрий квітує 25–35 днів, починаючи, як правило з початку травня [33].

Штучний відбір пилку зменшує його надходження у гнізда та сповільняє інтенсивність весняного розвитку сімей [32].

Крім як за формою, пилкові зерна різних видів рос-

лин розрізняються і за кольором. Так, пилок фацелії синім, гречки – грязно-білий, конюшини – коричневий і т. ін. [12, 18, 23].

При відсутності пилку бджоли нездатні зберегти у своєму тілі запаси білку.

Недогодівля маточних личинок призводить до народження маток низької якості. При нестачі пилку, бджоли можуть виганяти трутнів з вулика навіть в середині літа. Недогодівля останніх призводить до нестачі сперми [2, 12, 18, 21, 24, 31].

Перга, на відмінну від пилку, стерильна, краще перетравлюється та засвоюється. За антибіотичними властивостями вона в 3 рази переважає пилок. Важливо в лісі заготовити пергу для подальшого використання сім'єю [10].

Пилок краще стимулює яйцекладку матки ніж перга. Молоді бджоли мають дуже високу потребу в білку до 7 денного віку, коли проходить процес формування гіпофарингальних залоз [12, 18, 26].

В пилку знайдено до 30 вуглеводів, глобуліни, альбуміни, 45 ферментів, 32 амінокислоти, жири, насичені та ненасичені жирні кислоти, каротиноїди, вітаміни, антоціаніди, флавоноли, оксифлавоноли, флавонони, 17 вітамінів, ароматичні, барвні та інші речовини. Всього – близько 250 сполук та елементів [1, 2, 4, 18, 21, 23].

У більшості рослин пилок складається з окремих одноклітинних пилових зерен, невидимих неозброєним оком. За зовнішнім виглядом це порошок різних кольорів та відтінків. Бджоли збирають пилові зерна, котрі є чоловічими статевими клітинами квітів. В процесі заготівлі їх бджола формує грудочку, котра переноситься в спеціальному кошику на останній парі ніжок. Такий продукт вже називається бджолиними обніжжям. Бджолине обніжжя це пилок з тичинок рослин, зібраний бджолами, до якого вони додали нектар, секрет слинних залоз та сформували грудочки (обніжки) діаметром 2–3 мм [2, 12, 18, 23, 26].

Принесене у вулик обніжжя щільно утрамбовується в бджолині комірки та герметично закривається медовою кришечкою. Під дією ферментів доданих бджолами, мікроорганізмів кишківника там проходить консервування, переважно молочнокисле. Процес триває 14 днів, і у результаті утворюється унікальний продукт тривалого зберігання – перга [2, 18].

Повноцінний розвиток всіх членів сім'ї відбувається лише при достатніх запасах в гнізді перги.

Рослини багатьох видів утворюють пилку значно більше потреби для запилення. Цей еволюційний прийом зародився для приманювання запилювачів.

Зміна навколишнього середовища прямо впливає на життєдіяльність медоносних бджіл. Температурні та інші зміни призводять до розсинхронізації циклів бджолиної сім'ї та природного квітання рослин. Змістились строки та терміни вегетації рослин. Високі температури скорочують тривалість нектаровиділення, період квітання. Страждає весняний розвиток бджіл через недобір та доступність корму. Останній період ряд дослідників акцентують увагу на шкідливому впливу монокультур на життєдіяльність бджіл [8, 10, 12, 20, 26, 31].

Швидкі кліматичні зміни порушено, адаптивна здатність рослин та бджіл.

Значних втрат несе природа по відношенню до диких запилювачів. Таким чином, забезпечення сімей у весняно-

літній період є однією з першочергових умов створення високопродуктивних бджолиних сімей [5, 9, 16, 18, 20, 23, 26].

Сила сімей на весні та ефективність використання раннього медозбору прямо збільшується пропорційно запасам пилку [12]. Відсутність білкових кормів, особливо під час весняного розвитку бджолосімей, може викликати захворювання на білкову дистрофію [12, 18]. Нестача білкової їжі в раціонах медоносних бджіл може бути однією з причин появи інвазійних та інфекційних хвороб [12, 18, 23, 31].

При наявності в сім'ї значної кількості відкритого приплуду та низькому забезпеченні бджіл пергою у бджіл-годувальниць може спостерігатись розлад білкового обміну і вони передчасно зношуються. При відсутності пилку, бджоли зможуть вирощувати розплід ще 2 тижні, за рахунок резервів власного тіла [12]. Личинки, котрі отримували неповноцінну, бідну на білок їжу народжуються дрібнішими, нежиттєздатними та швидко гинуть. Весняна додаткова підгодовля з пилком у сімей сприяла збільшенню вирощування розплуду майже в 2 рази.

Пилок необхідний бджолам для утворення ферментів з переробки нектару, розвитку та успішного функціонування восковидільних залоз [12].

Зимостійкість бджіл тісно пов'язана з масою тіла робочих бджіл, стану їх внутрішніх органів (жирового тіла, гіпофарингальних залоз, яєчників), кількості резервних речовин в тілі восени та вмісту води в організмі, активності каталази ректальних залоз та ряду інших ферментів [12, 18, 23].

Травний сік середньої кишки бджоли містить всі ферменти необхідні для перетравлення складних складових їжі. Під їх дією їжа розщеплюється до розчинних у воді речовин, котрі здатні проникати через стінки в середину клітин.

Пилкові зерна перетравлюються в середній кишці за 1–7 діб.

В організмі бджіл корми піддаються гідролізу. Це проходить під дією власних специфічних ферментів та ферментів мікрофлори кишківника. Доведено, що окрім ферментів середньої кишки, які розщеплюють органічні речовини корму, активну роль в травленні приймають ферменти, що їх продукує мікрофлора кишківника [11, 12]. На кількість та стан мікрофлори впливає ряд факторів. Визначальними з яких є стан організму, вплив пестицидів, важких металів, мікотоксинів тощо [6, 8, 10, 15, 28, 35, 36].

За поживністю для вигодовування личинок пилок поділяється на три класи. До першого (дуже поживний, забезпечує найбільшу тривалість життя) у верби, груші, конюшини, верес тощо. До другого – менш поживного відноситься соняшник, в'яз, тополі, кульбаба, кукурудза та ін. До третього – берези, вільхи, граб, сосна, ялина та інші. Останні малопоживні та збираються бджолами рідко [21]. Поліфлорний пилок лісу подовжує життя бджіл. Бджоли, котрим згодовували поліфлорний пилок жили довше, ніж ті що отримували його з монокультур [12, 23].

Виявлено вплив амінокислотного складу пилку на амінокислотний склад тіла личинки. Існує різниця в засвоєнні бджолами окремих амінокислот корму (при загальному високому рівні [12, 18, 23, 34].

Відмічено, що для різних періодів розвитку бджіл характерна різна потреба в окремих амінокислотах. Так, в період розвитку відкритого розплуду характерним є більш

високе засвоєння з корму незамінних амінокислот [12].

Сучасні бджоли страждають від ряду факторів зміни клімату: скорочення терміну квітучості медоносів, забрудненості пестицидами [19, 26, 31].

Доведено, що бджоли на посівах монокультур страждають від одноманітної їжі монокультур. Це виснажує бджіл, змінює склад мікрофлори кишківника, котра, як свідчать останні дослідження, спричиняє суттєвий вплив на мікрофлору та продукований ними ферментативний склад, а

там зароджується імунітет [6, 8, 10, 11, 19].

Важливу роль в цьому відіграють дикороси зі своїм поліфлорним пилковим складом.

Тільки інтенсивна годівля народжених бджіл пилом сприяє подовженню тривалості їх життя, в порівнянні з тими, що споживали лише цукровий пилок [33].

Встановлено залежність між масою личинок та кількістю корму в гнізді (табл. 1).

Таблиця 1

Залежність між масою личинок та кількістю корму [12]

Показник	Значення		
Кількість меду в гніздах бджолиних сімей, кг	4,5	8,1	12,6
Маса маточного молочка в комірках 3-денних личинок, мг	2,1	5,0	4,8
Маса 3-денних личинок, мг	6,7	9,5	10,8

Новими критичними викликами для бджіл є поширення токсинів – інсектицидів, пестицидів та інших хімічних небезпек до яких бджоли еволюційно не встигають розробити механізми детоксикації [2, 5, 7, 8, 10, 15, 20, 31].

Цікавими матеріалами є дані по миш'яку. Сам чистий миш'як, як нерозчинний, є неотруйним. Отруйними є його численні сполуки. Бджоли здатні накопичувати миш'якові отрути з забруднених територій в своїй продукції: пилку, меді, прополісі, куди він надходить від спалювання вугілля, видобування кольорових металів, шахт, виробництва пестицидів тощо [36]. Це стосується і до ряду інших важких металів.

Вже чітко досліджено шкодочинну дію на бджіл і навколишнє середовище пестицидів, особливо з ряду неонікотиноїдів. Період розпаду їх складає до 3-х років, проте і метаболіти їх теж спричиняють токсичну дію. Дія неонікотиноїдів призводить, до змін поведінкових реакцій годувальниць. Личинки рідше отримували корм, а розвиток їх подовжувався на 10 годин [7, 10, 11, 20, 26, 31].

Серед поширюваного по світу колапсу бджолиних сімей причинами дослідники називають десяток факторів. В цьому переліку причин відмічено, крім пестицидів, ГМО, використання антибіотиків, негативний вплив погіршення умов живлення бджіл, через зниження природного біорізноманіття, зменшення диких медоносів, поширення монокультурного рослинництва [5, 26, 35].

На склад мікрофлори гнізда та бджоли має вплив ряду факторів: географічне розташування регіону, мікробіологічного складу корму, що споживають бджоли, різноманіття флори в радіусі продуктивного льоту тощо [4, 5, 9, 11, 14, 16].

У загиблих від колапсу бджіл в травному тракті відмічено зовсім не перетравлений пилок, що свідчить про відсутність там бажаної мікрофлори [11].

Останні дослідження показують, що у зв'язку з впровадженням інтенсивних технологій в Європі різко змінилась якість та доступність кормової бази бджіл. Це відбувається під впливом порушень від дотримання сівозмін, внесенням високих доз добрив, дією пестицидів на бур'яни тощо [5, 26, 31].

Однією з основних причин скорочення чисельності диких запилювачів є відсутність різноманіття кормової бази, що надає збалансоване і повноцінне харчування та забезпечує корисними мікроорганізмами травну систему бджоли [7, 26, 31].

Останній період все ширше висіваються ГМО-культури. Вони призводять до збіднення природного біорізноманіття, спричиняють витіснення та відмирання природних рослин, котрі не можуть протистояти трансгенам [28].

Пилок трансгенів є неперетравним для бджіл та ослаблює імунну систему, спричиняє виникнення хвороб [11, 16].

Крім окреслених кормових факторів ліс, в технології набуття бджолами сталого імунітету, сприяє поліпшенню ряду інших умов весняного нарощування та розвитку бджіл. Основні з них викладені нижче.

Переважає полягає в зменшенні забруднення організму та продуктів важкими металами, запобіганню попаданню в гнізда шкодочинного трансгенного пилку, неонікотиноїдів та пестицидів, інших хімічних засобів [7, 35, 36].

Великі санітарні розриви зводять до мінімуму ризику перезараження пасік кліщем Varroa, рядом інших шкідників та хвороб.

Активне наростання сили сімей та повноцінне живлення сприяють активному восковиділенню, відбудові гнізда [12, 18, 23, 27].

Правильне розташування вуликів та їх орієнтація до пануючих вітрів у лісі здатне захистити сім'ї від холодних пронизливих вітрів, непогоди, що сприяє активній льотно-збиральній діяльності, нарощуванню бджіл, повноцінному обльоту молодих маток, вирощуванню якісних трутнів тощо [18, 22].

Повноцінне живлення в період личинкової стадії розплоду сильно впливає на формування жирового тіла бджоли, його імунітет та життєві сили, як в стадії розплоду, так і імаго [12].

В лісі суттєво знижене фізичне забруднення навколишнього середовища (шум та вібрація, електромагнітне забруднення промислових об'єктів).

В галузі розроблено ряд методів, способів та технологічних прийомів котрі дозволяють виробляти певну кількість монофлорних, ексклюзивних, крафтових цінних медів, органічну продукцію [5, 16, 23].

Проте розміщуючи пасіку в лісі необхідно обстежити ділянки на наявність отруйних нектаро- та пилокосних рослин: чемериць, дурману рододендрону, азалії понтійської, богульника болотного, аконіту, беладони та ін. [14].

Чиста лісова атмосфера сприяє становленню та активній роботі мікрофлори кишківника, поліпшенню травлення складових корму.

В Україні ще є багато унікальних природних куточків, які не зачепила виробнича діяльність, які здатні відігравати високу природоохоронну роль в завданні збереження біологічного різноманіття. Під ці ознаки частково попадають землі відчуження внаслідок аварії на ЧАЕС [4, 16, 17].

Висновки

1. Роль лісу, як джерела білкового та вуглеводного корму для бджіл є вкрай важливою. Лісова зона характеризується різноманітними лісовими, лучними та болотними біоценозами. Вони відіграють важливу роль для бджільництва. Медопродуктивний запас лісів та інших угідь суттєво коливається в залежності від ряду факторів.

2. Для повнішого використання можливостей кормової бази лісу необхідно детально знати особливості виділення нектару квітками, видовий склад медоносів, їх поширення в основних фітоценозах, розміщення угідь на території і їх медоносну цінність.

3. Інтенсивним технологіям ведення бджільництва притаманна раціональна технологія, в основі котрої лежить чіткий моніторинг стану кормової бази, сили сімей, пасіки. Застосування розроблених різноманітних методів та прийомів по підвищенню продуктивності бджолосімей пов'язане з біологією бджолородини.

4. Європейські експерти та вітчизняні дослідження однією з причин зниження імунітету та загибелі бджіл і інших комах називають скорочення різноманітності кормової бази, токсичні впливи на організм, зменшення в травному тракті бджіл корисних мікроорганізмів, що забезпечують їх імунітет. Ефективним тут розширення площ під органічним землеробством.

5. Технологічно пропонується використання лісу для ранньовесняного нарощування сімей з їх подальшою кочівлею. Цей прийом допомагає уникнути можливого потрапляння паді в зимові корми, як правило в цей період на лісових медоносах її немає, ще не розвинулись продуценти паді.

6. Розміщення сімей в лісі сприяє заготівлі якісного поліфлорного обніжжя та перги, в т. ч. і на зимове збирання гнізда. Ліс, та особливо його заповідні території, може з успіхом використовуватись в органічному виробництві. Застосування технологічних прийомів дозволяє виробляти ряд монофлорних крафтових медів.

7. При розміщенні в лісі пасіки потрібно уберегтись від можливого збору бджолами нектару та пилку з отруйних рослин: чемериць, аконіту, рододендрону, богульника болотного, азалії понтійської, беладини, дурману.

Список використаної літератури:

1. Броварський В. Д. Методика дослідної справи у бджільництві. К. : Видавничий дім «Вінніченко, 2017. 166 с.
2. Броварський В. Д., Папченко О. В. Кормові ресурси, розвиток і продуктивність бджолиних сімей. *Вісник Житомирського національного агроекологічного університету*. 2014. Вип. 23. № 2(44). С. 155–158.
3. Бурка А. Консультант ФАО [Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://ua-news.liga.net/> (дата звернення 21.03.2021).
4. Вербельчук С. П. Медовий запас та характеристика медозбірних угідь пасіки ЖНАЕУ в Овруцькому районі. *Вісник ЖНАЕУ*. 2016. №1 (55), т. 3. С. 149–157.
5. Вербельчук Т. В., П'ясківський В. П. Роль лісу в підготовці сімей до бджолозапилення. Ефективне бджолозапилення: від підвищення урожайності до збереження біорізноманіття: матеріали наук.-практ. конф. з міжн. участю, м. Київ, 10 лист. 2020 р. Київ :USAID (АГРО), 2020. С. 29–30.
6. Вороненко О. Про антибіотики й пробіотики. *Пасічник*. 2021. Вип. № 1. С. 8–9.
7. Горніч М. Неонікотиніди впливають на розвиток бджолиних сімей – нові дослідження. *Пасіка*. 2020. Вип. № 9. С. 14–15.
8. Держанський В. Проблеми колапсу бджолиних сімей і заходи для його попередження. *Пасічник*. 2020. Вип. № 11. С. 14–17.
9. Дружбяк А. Й., Кирилів Я. І. Сезонні особливості білкового харчування медоносних бджіл. *Науковий вісник ЛНУВМ імені С. З. Жицького*. 2010. Т. 12, № 3(3). С. 43–47.
10. Карван Д. Імунітет медоносної бджоли. *Бджоляр*. 2021. № 1. С. 17–19.
11. Коцюмбас О. Мікрофлора пасік. *Бджоляр*. 2020. № 1. С. 26–27.
12. Лебедев В. И., Билаш Н. Г. Биология медоносной пчелы. М. : Агропромиздат, 1991. 239 с.
13. Окуневський В. Збирання обніжжя: деякі застереження. *Пасічник*. 2020. № 8. С. 14–16.
14. П'ясківський В. М., Вербельчук Т. В., Вербельчук С. П. Джерела падевих медів Полісся. Інноваційні технології та інтенсифікація розвитку національного виробництва: матер. III міжнар. наук.-практ. конф., м. Тернопіль, 20–21 жовтня 2016 р. Тернопіль : Крок, Ч. 1. 2016. С. 97–100.
15. П'ясківський В. М., Вербельчук С. П., Вербельчук Т. В. Остерігаємося дії на бджіл важких металів та їх солей. *Пасічник*. 2020. №10 (199). С. 14–15.
16. П'ясківський В. М., Вербельчук Т. В., Вербельчук С. П. Ширше використання бджолами лісового медозбору як альтернатива загрозам ГМО. Інтеграційна система освіти, науки і виробництва в сучасному інформаційному просторі: матеріали V міжнар. наук.-практ. конф., м. Тернопіль, 24 жовтня 2019 р. Тернопіль : Крок. С. 77–79.
17. Поліський природний заповідник [Електронний ресурс]. Режим доступу: <http://tic.zt.ua/shcho-podyvyty/pryrodookhoronni-obiekty/ovrutskiyi-raion-pryrodookhoronni/133-poliskiyi-pryrodnyi-zapovidnyk-2> (дата звернення 21.03.2021).
18. Поліщук В. П. Бджільництво. Львів: Редакція журналу «Український пасічник». 2001. 296 с.
19. Пономарев А. Меры по защите пчел и других опылителей рассмотрены в ООН. *Бджолярський круг. За рентабельну пасіку*. 2017. Вип. № 1. С. 48–50.
20. Сілі Т. Еволюційний підхід до апікультири (10 пропозицій для кращого утримання бджіл). *Пасіка*. 2020. Вип. № 1.

С. 18–20.

21. Словарь-справочник по пчеловодству / под. ред. А. И. Черкасовой. К. : Урожай, 1991. 415 с.
22. Таранов Г. Ф. Корма и кормление пчел. М. : Россельхозиздат, 1986. 160 с.
23. Таранов Г. Ф. Промышленная технология получения и переработки продуктов пчеловодства. М. : Агропромиздат, 1987. 46 с.
24. Темнов В. А. Технология продуктов пчеловодства. М. : Колос, 1967. С. 67–182.
25. У Житомирській області порахували збитки від лісових пожеж [Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://www.slovoidilo.ua/2020/07/10/novyna/suspilstvo/zhytomyrskij-oblasti-poraxuvaly-zbytky-lisovykh-pozhezh> (дата звернення 21.03.2021).
26. Хлебо Р. Запилення сільськогосподарських культур та скорочення запилювачів у Європі. *Пасічник*. 2020. Вип. № 7. С. 5–9.
27. Чудаков В. Т. Технология продуктов пчеловодства. М. : Колос, 1979. 160 с.
28. Ян Наркевич-Йодко. Впровадження ГМО – загроза для бджіл. *Український пасічник*. 2017. Вип. № 12. С. 28–30.
29. Askew Katy. Медозбір в Європі. *Пасічник*. 2021. Вип. № 1. С. 10–11.
30. Beebread. Resources and technologies production monograph. К. : НУБІП України, 2018. 149 с.
31. Brindza J. Biodiversity in the light of current, forgotten and forbidden sciences. Agrobiodiversity for Improve the Nutrition, Health and Quality of Human and Bees Life: book of Abstracts of the 4th International Scientific Conference (Nitra, Slovakia, 11th–13th September 2019.). Nitra, Slovakia, 2019. Pp. 18–19.
32. Brindza J., Brovarskyi. V. Pollen and bee pollen of some plant species. Kyiv : Korsunskiy vidavnychiy dim Vsesvit, 2013. Pp. 7–15.
33. Brovarskiy V., Brindza J. Včelí obnůžkový peř. Kyjev–Nitra: FOP I. S. Maidachenko, 2010. 290 p.
34. Brovarskiy V., Brindza J, Tkachenko O. Ethology of bees by using different constructions of hanging pollen collectors. Agrobiodiversity for Improve the Nutrition, Health and Quality of Human and Bees Life :book of Abstracts of the 4th International Scientific Conference (с. Nitra, Slovakia, 11th–13th September 2019). Nitra, Slovakia, 2019. Pp. 22–23.
35. Leita L. Investigation of the use of honey bee products. *Allg. Dt. Imcer*. 2003. Vol. 17. P. 231–243.
36. Nation L. L. Concentration of some major and trace elements in honey bees. *S. Apicult. Res*. 1997. № 10. P. 33–34.

References:

1. Brovarskiy, V. D., 2017. *Metodyka doslidnoi spravy u bdzhilnytsvi* [Research methods in beekeeping]. Kyiv : Vydavnychiy dim «Vinichenko». 166 p.
2. Brovarskiy, V. D., Papchenko, O. V., 2014. Kormovi resursy, rozvytok i produktyvnist bdzholynykh simei [Feed resources, development and productivity of bee colonies.]. *Visnyk Zhytomyrskoho natsionalnoho ahroekologichnoho universytetu [Zhytomyr National Agrarian and Ecological University Journal]*, issue 23. № 2(44), pp. 155–158.
3. Burka, A., 2021. *Konsultant FAO* [FAO Consultant] [Elektronnyi resurs]. Rezhym dostupu: <https://ua-news.liga.net/> (data zvernennia 21.03.2021).
4. Verbelchuk, S. P., 2016. Medovyi zasap ta kharakterystyka medozbirnykh uhid pasiky ZhNAEU v Ovrutskom raioni [Honey stock and characteristics of honey-gathering lands of ZhNAEU apiary in Ovruch district]. *Visnyk Zhytomyrskoho natsionalnoho ahroekologichnoho universytetu [Zhytomyr National Agrarian and Ecological University Journal]*, issue 1 (55), t. 3, pp. 149–157.
5. Verbelchuk, T. V., Piaskivskiy, V. P., 2020. Rol lisu v pidhotovtsi simei do bdzholozapylennia. Efektyvne bdzholozapylennia: vid pidvyshchennia urozhainosti do zberezhenntia bioriznomanittia [The role of forests in preparing families for bee pollination. Effective bee pollination: from increasing yields to preserving biodiversity] : materials of the scientific-practical conf. with international participation, Kyiv, 10 November 2020 r. Kyiv, pp. 29–30.
6. Voronenko, O., 2021. Pro antybiotyky y probiotyky [About antibiotics and probiotics]. *Pasichnyk [Beekeeper]*, issue 1, pp. 8–9.
7. Hornich, M., 2020. Neonikotynoidy vplyvaiut na rozvytok bdzholynykh simei – novi doslidzhennia [Neonicotinoids affect the development of bee colonies – new research.]. *Pasika [Apiary]*, issue № 9, pp. 14–15.
8. Derzhanskiy, V., 2020. Problemy kolapsu bdzholynykh simei i zakhody dlia yoho poperedzhennia [Problems of collapse of bee colonies and measures to prevent it]. *Pasichnyk [Beekeeper]*, issue № 11, pp. 14–17.
9. Druzhibiak, A. Y., Kyryliv, Ya. I., 2010. Sezonnii osoblyvosti bilkovoho kharchuvannia medonosnykh bdzhil [Seasonal peculiarities of protein nutrition of melliferous bees]. *Naukovyi visnyk LNUVM imeni S. Z. Gzhytskyi*, issue 12, № 3(3), pp. 43–47.
10. Karvan, D., 2021. Imunitet medonosnoi bdzholy [Honey bee immunity]. *Bdzholiar [Beekeeper]*, issue 1, pp. 17–19.
11. Kotsiumbas, O., 2020. Mikroflora pasik [The microflora of the apiary]. *Bdzholiar [Beekeeper]*, issue 1, pp. 26–27.
12. Lebedev, V. Y., Bylash, N. H., 1991. Byolohiya medonosnoi pchely [Honey bee Biology]. М. : Ahropromyzzdat. 239 p.
13. Okunevskiy, V., 2020. Zbyrannia obnizhzhia: deiaki zasterezhenntia [Picking up gares: some caveats]. *Pasichnyk [Beekeeper]*, issue 8, pp. 14–16.
14. Piaskivskiy, V. M., Verbelchuk T. V., Verbelchuk S. P., 2016. Dzherela padevykh mediv Polissia. Innovatsiini tekhnolohii ta intensyfikatsiia rozvytku natsionalnoho vyrobnytstva [Sources of Polissia honey. Innovative technologies and intensification of development] : materials of the III scientific-practical conf., Ternopil, October 20-21 2016. Ternopil, pp. 97–100.
15. Piaskivskiy, V. M., Verbelchuk, S. P., Verbelchuk, T. V., 2020. Osterihaiemosia dii na bdzhil vazhkykh metaliv ta yikh

- solei [Beware of the effects of heavy metals and their salts on bees]. *Pasichnyk [Beekeeper]*, issue 10 (199), pp. 14–15.
16. Piaskivskiy, V. M., Verbelchuk, T. V., Verbelchuk, S. P., 2019. Shyrshe vykorystannia bdzholamy lisovoho medozboru yak alternatyva zahrozam HMO. Intehratsiina systema osvity, nauky i vyrobnytstva v suchasnomu informatsiinomu prostori [Wider use of forest honey by bees as an alternative to GMO threats. Integration system of education, science and production in the modern information space] : materials of the V International scientific-practical conf., Ternopil, 24 October, 2019. Ternopil, pp. 77–79.
 17. *Poliskiy pryrodnyi zapovidnyk* [Polissya Nature Reserve] [Elektronnyi resurs]. Rezhym dostupu: <http://tic.zt.ua/shchopodyvytys/pryrodookhoronni-objekty/ovrutskiy-raion-pyrodookhoronni/133-poliskiy-pryrodnyi-zapovidnyk-2> (Accessed 21.03.2021).
 18. Polishchuk, V. P., 2001. Bdzhilnytstvo [Beekeeping]. Lviv: Redaktsiia zhurnalu «Ukrainskiy pasichnyk». 296 p.
 19. Ponomarev, A., 2017. Mery po zashhite pchel i drugih opylitelej rassmotreny v OON [Measures to protect bees and other pollinators are being considered by the UN]. *Bdzholiarskiy kruh. Za rentabelnu pasiku [Beekeeping circle. For a profitable apiary]*, issue 1, pp. 48–50.
 20. Sili, T., 2020. Evoliutsiinyi pidkhdid do apikultury (10 propozytsii dlia krashchoho utrymannia bdzhil) [An evolutionary approach to apiculture (10 suggestions for better beekeeping)]. *Pasika [Apiary]*, issue № 1, pp. 18–20.
 21. Slovar'-spravochnik po pchelovodstvu [Apiculture Dictionary] / pod. red. A. Y. Cherkasovoi. K. : Urozhai, 1991. 415 p.
 22. Taranov, H. F., 1986. Korma i kormlenie pchel [Food and feeding of bees]. M. : Rosselkhozizdat. 160 p.
 23. Taranov, H. F., 1987. Promyshlennaia tekhnolohiya polucheniya y pererabotky produktov pchelovodstva [Industrial technology for the production and processing of beekeeping products]. M. : Ahropromyzdat, 46 s.
 24. Temnov, V. A., 1967. Tekhnolohiya produktov pchelovodstva [Beekeeping product technology]. M. : Kolos, pp. 67–182.
 25. U Zhytomyrskii oblasti porakhuvaly zbytky vid lisovykh pozhezh [In the Zhytomyr region, losses from forest fires were calculated] [Elektronnyi resurs]. URL: <https://www.slovoidilo.ua/2020/07/10/novyna/suspilstvo/zhytomyrskij-oblasti-poraxuvaly-zbytky-lisovykh-pozhezh> (Accessed 21.03.2021).
 26. Khlebo, R., 2020. Zapylnennia silskohospodarskykh kultur ta skorochennia zapyliuvachiv u Yevropi [Pollination of crops and reduction of records in Europe]. *Pasichnyk [Beekeeper]*, issue № 7, pp. 5–9.
 27. Chudakov, V. T., 1979. Tekhnolohiya produktov pchelovodstva [Technology of beekeeping products]. M. : Kolos. 160 p.
 28. Ian, Narkevych-Yodko, 2017. Vprovadzhennia HMO – zahroza dlia bdzhil [The introduction of GMO is a threat to bees]. *Ukrainskiy pasichnyk [Ukrainian beekeeper]*, issue 12, pp. 28–30.
 29. Askew, Katy, 2021. Medozbir v Yevropi [Honey gathering in Europe]. *Pasichnyk [Beekeeper]*, issue 1. Pp. 10–11.
 30. Beebread. Resources and technologies production monograph. 2018. K. : NUBIP Ukrainy, 149 p.
 31. Brindza, J., 2019. Biodiversity in the light of current, forgotten and forbidden sciences. Agrobiodiversity for Improve the Nutrition, Health and Quality of Human and Bees Life :book of Abstracts of the 4th International Scientific Conference (Nitra, Slovakia, 11th–13th September 2019.). Nitra, Slovakia, Pp. 18–19.
 32. Brindza, J., Brovarskiy, V., 2013. Pollen and bee pollen of some plant species. Kyiv : Korsunskiy vidavnychiy dim Vsesvit, Pp. 7–15.
 33. Brovarskiy, V., Brindza, J., 2010. Včelí obnôžkový peľ. Kyjev–Nitra : FOP I. S. Maidachenko, 290 p.
 34. Brovarskiy, V., Brindza, J., Tkachenko, O., 2019. Ethology of bees by using different constructions of hanging pollen collectors. Agrobiodiversity for Improve the Nutrition, Health and Quality of Human and Bees Life :book of Abstracts of the 4th International Scientific Conference (s. Nitra, Slovakia, 11th–13th September 2019). Nitra, Slovakia, Pp. 22–23.
 35. Leita, L., 2003. Investigation of the use of honey bee products. *Allg. Dt. Imcer. Vol. 17. Pp. 231–243.*
 36. Nation, L. L., 1997. Concentration of some major and trace elements in honey bees. *S. Apicult. Res. № 10. Pp. 33–34.*

Verbelchuk Tetiana Vasylivna, Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor, Polissia National University

Pyaskivskiy Volodymyr Martsinovich, Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor, Polissia National University

Verbelchuk Serhii Petrovych, Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor, Polissia National University

Havrylovskiy Volodymyr Petrovych, Lecturer, Vice-principal for Education and Production, Zhytomyr Agrotechnical College (Zhytomyr, Ukraine)

Rationalizality for the use of forest harvesting in the formation of bees immunity

The evolutionary development of bees took place on a rich polyfloral forage base. The honey bee belongs to insects with narrowly specialized food. The whole complex of nutrients necessary for the development and nutrition of offspring and adults is obtained from nectar and pollen, which bees, for long-term storage, canned in honey and perga. The nutritional value of pollen is determined by its protein content, the completeness of the amino acid composition, the ability to assimilate. The selectivity of pollen collection is partly explained by the need of bees for this period in certain substances. In addition, it was found that the pollen of different pollinators differs in its biological value, pollen productivity, chemical composition. It is proved that one of the reasons for the decrease in the immunity of bees is the deterioration of their nutrition. This is due to the reduction of biodiversity of flowering plants near fields, monoculture agriculture, high pesticide background, climate change and so on. Therefore, polyfloral, full-fledged pollen-nectar feed base plays a fundamental role for the life and development of bees. Complete feeding of larvae lays the foundation for immune stability, health, and life expectancy for the rest of the insects' lives. This is too important for the reproduction of future queens, drones. It is known that the larval stage is the formation of the so-called fat body, which is a depot of proteins and other BAS, and then serves as a basis for the formation of secretory activity (royal jelly, enzymes for nectar processing, wax secretion, etc.). The formation of the fat body takes place during the larval stage of brood development. It ensures the long life of wintering bees, the ability to survive and survive the cold, contributes to the crucial task of these bees - feeding one replacement bee and more. Summer short-lived bees feed up to four individuals. As in higher animals and humans, the microflora of the mucous mem-

branes and intestines plays an important role in maintaining immunity. It partially provides enzymatic processes in digestion. Due to these saprophytic microorganisms - immunity is formed (up to 80%). The forest is able to provide bees with early polyfloral flowering plants, which will improve the quality of protein nutrition, promote high viability of offspring and actively increase family strength, future productivity, winter hardiness, ensure the efficiency of the industry.

Key words: *bee, monoculture agriculture, food stresses of bees, building family strength, forest honeybees, immunity.*

Дата надходження до редакції: 18.03.2021 р.

**БАЛАНС ФЕРУМУ ТА МІДІ В ОРГАНІЗМІ СВИНЕЙ
ПРИ ВИКОРИСТАННІ НЕТРАДИЦІЙНИХ ПРИРОДНИХ ДОБАВОК**

Вербельчук Тетяна Василівна

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

Вербельчук Сергій Петрович

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

Ковальчук Ірина Ігорівна

кандидат ветеринарних наук, доцент
Поліський національний університет
ORCID: 0000-0002-2421-7533
Email: kovalchuk_ira0982@ukr.net

Ковальчук Ігор Васильович

кандидат сільськогосподарських наук, доцент
Поліський національний університет
ORCID: 0000-0002-5775-4140
Email: ikovalchuk_08@ukr.net

Васильєв Руслан Олександрович

кандидат сільськогосподарських наук, ст. викладач
Поліський національний університет
ORCID: 0000-0002-1032-9972
Email: kafedra_tvpt@ukr.net

Клим Василь Романович

студент магістратури технологічного факультету
Поліський національний університет
ORCID: 0000-0003-3964-0737
Email: Klymvaxa@gmail.com

У статті представлені результати використання впливу нетрадиційних природних мінеральних добавок – каолінового та алунітового борошна на середньодобовий баланс мінеральних елементів феруму та міді в організмі свиней. В результаті проведених досліджень встановлено, що використання раціонів, складених в господарстві із сировини місцевого виробництва та нетрадиційних природних мінеральних добавок – каолінового та алунітового борошна, при відгодівлі молодняку свиней забезпечило ефективне використання мінеральних речовин раціонів, що сприяло більш інтенсивному росту тварин та зниженню витрат кормів на виробництво одиниці продукції. Було проведено науково-господарські дослідження в умовах ВАТ «Колодяньський бекон» Новоград-Волинського району Житомирської області. На 4 групах молодняку свиней великої білої породи по 15 голів в кожній. Контрольна група отримувала основний раціон, збалансований за мінеральним складом традиційними солями макро- та мікроелементів. Другій групі згодовували 1,5 % алунітового та 1,5 % каолінового борошна від сухої речовини основного раціону. Третій та четвертій групам відповідно 3 % від сухої речовини раціону каолінового та алунітового борошна, яке згодовували в суміші з концентрованими кормами. Вивчення балансу заліза та міді у організмі тварин проведено одночасно з вивченням перетравності поживних речовин. Обмін феруму в організмі молодняку свиней показав, що з кормами раціону 2, 3 і 4-та дослідні групи споживали заліза порівняно з контролем на 1,17, 0,4 і 1,95 мг більше. Використання феруму по відношенню до кількості прийнятого з кормами, у молодняку свиней 2-ї дослідної групи вище за контроль на 4,9 % , 3-ї – на 2,8 % та 4-ї дослідної групи – на 5,7 % ($P<0,05$). Введення до раціонів каолінового та алунітового борошна підвищило вміст міді в середньому до 23,02 мг на добу, тобто концентрація її зросла на 0,17 %, що обумовило особливості обміну міді в організмі тварин. Відкладання міді в тілі тварин зросло при додаванні суміші каолінового та алунітового борошна на 1,5 мг ($P<0,05$), більше порівняно з контрольною групою. Введення суміші каолінового та алунітового борошна в кількості по 1,5 % від сухої речовини раціону сприяє підвищенню засвоєння феруму на 10,7 % ($P<0,001$), міді – на 20,0 % ($P<0,05$).

Ключові слова: свині, годівля, природні добавки, алуніт, каолін, ферум, мідь, обмін.

DOI: <https://doi.org/10.32845/bsnau.lvst.2021.2.11>

Продуктивність свиней різних технологічних груп визначається рядом факторів, зокрема, організацією раціональної та збалансованої годівлі тварин. Повноцінна годівля залежить від створення результативної кормової бази, складання раціонів відповідно до віку та фізіологічного стану, а також від застосування сучасних систем годівлі.

Підвищення рівня приростів поросят, їх загальної резистентності, збереження життєздатності, а також відтворної функції свиноматок та кнурів, що є основою збільшення поголів'я – досягається шляхом збалансованості раціонів [9].

Традиційно, раціони сільськогосподарських тварин нормують за вмістом обмінної енергії, сухої речовини, сирого жиру, сирій клітковини, сирого та перетравного протеїну, макро- та мікроелементів, вітамінів [6]. Варто зазначити, що мінеральне живлення тварин залежить від вмісту мінералів у кормах та воді, а кількість їх в останніх – від типу ґрунтів, виду рослин, технології заготівлі (виробництва) та зберігання тощо. Саме тому, досить часто, спостерігається дисбаланс між рівнем мікроелементів в організмі тварин [11].

Важливого значення при нормованій годівлі свиней набуває забезпечення потреби у мікро- та макроелементах [11].

Халак В. І. [12] зі співавторами зазначає, що згодуювання кормів, склад яких не задовольняє фізіологічну потребу тварин у поживних речовинах, сприяє розвитку дефіциту каротину на 40–60 %, фосфору і сірки – 20–40, лізину – 24–35, метіоніну – 11–22, Cu – 10–54, Zn – 14–47, Mn – 34–45, Co – 30–40, I – 32–45 %. Крім того, незбалансованість раціону знижує середньодобові прирости в межах 30–35 % та збільшує витрати кормів на одиницю продукції на 50 %.

Pomar, C. та Remus, A. [15] вказують на те, що поліпшенню засвоюваності мінеральних речовин сприятиме метод «точної годівлі», який забезпечує: систему моніторингу кормів поза фермами в умовах реального часу, вчасне виявлення та ліквідацію захворювань і стрес-факторів у свиней, підвищення загального рівня ефективності використання речовин.

Потреба свиней у мінеральних елементах визначається їх екскрецією з калом, сечею, молоком. Натомість рівень споживання – затримкою в організмі на 1 кг приросту живої ваги. Отже, загальна потреба буде дорівнювати сумарному значенню кількості, яка необхідна для життєдіяльності організму та кількості засвоєного певного мінерального елемента [16].

Мікроелементи надходять до організму свиней у вигляді неорганічних солей. Проте, в останні роки набуло поширення використання нетрадиційних мінеральних добавок.

Оскільки мікроелементи входять до складу ферментів, гормонів, вітамінів та інших органічних сполук, то їх основна функція полягає у забезпеченні біохімічних процесів в організмі тварин, де вони виконують роль активатора або ж інгібітора [5, 11].

Серед мікроелементів, які суттєво впливають на стан здоров'я поросят, їх подальший ріст і розвиток, обмінні процеси чільне місце належить феруму. Він входить до складу таких сполук як: гемоглобін, міоглобін, гемосидерин та ін. Бере участь в кровотворенні та обмінних процесах [10, 13].

Низький рівень забезпечення ферумом у постнатальному періоді онтогенезу сприяє розвитку анемії, затримці росту і розвитку, втраті апетиту, підвищенню показників летальності серед поросят-сисунів тощо [3, 14, 17].

Не менш важливим мікроелементом є мідь. Її вплив на організм пов'язаний із формуванням імунітету у тварин, регуляторною функцією роботи центральної нервової та серцево-судинної систем. За участі міді утворюється колаген, забезпечується еластичність судин, відбувається дозрівання еритроцитів [1, 4].

За даними Бережнюк Н. А. та Чернолата Л. П. [2], спостерігається залежність засвоєння феруму від вмісту в раціоні міді, – засвоєння заліза збільшується з підвищенням її вмісту в раціоні. Крім того, додавання феруму до раціону з високим вмістом міді сприяє підвищенню рівня гемоглобіну, а також має позитивний вплив на динаміку росту поросят.

Тому дослідження використання нетрадиційних мінеральних добавок у годівлі свиней є актуальним завданням.

Метою дослідження було вивчення впливу природних нетрадиційних добавок в раціонах на обмін заліза та міді в організмі молодняку свиней на відгодівлі.

Матеріали і методи досліджень. Для досягнення поставленої мети, нами було проведено науково-господарські дослідження в умовах ВАТ «Колодянський бекон» Новоград-Волинського району Житомирської області. Для проведення досліджень методом груп, за принципом пар-аналогів було сформовано 4 групи молодняку свиней великої білої породи по 15 голів в кожній, з врахуванням віку, живої маси, походження, статі та вгодованості поросят [7]. Контрольна група тварин під час зрівняльного та основного періодів отримувала основний раціон. Дослідні групи тварин в основний період досліду до основного раціону отримували додатково нетрадиційні природні мінеральні добавки у вигляді каолінового та алунітового борошна, за розробленою схемою дослідження. Перша група – контрольна в період досліджень отримувала основний раціон годівлі, який за мінеральним складом балансували традиційними солями макро та мікроелементів. Друга група – дослідна, якій до основного раціону додавали по 1,5% суміші каолінового і алунітового борошна від сухої речовини раціону, третя група – 3 % каолінового борошна та четверта група – 3 % алунітового борошна від сухої речовини раціону. Каолінове та алунітове борошно згодувували двічі на добу у суміші з концентрованими кормами

Годівля тварин проводилася з врахуванням живої маси та запланованих середньодобових приростів. В раціони свиней включались найбільш типові для зони Полісся України концентровані корми. До складу комбікорму входили: дерть ячмінна, кукурудзяна, пшенична, горохова, вівсяна, макуха соняшникова, сінке борошно конюшини червоної першого укосу, мінеральні добавки (сіль кухонна, крейда кормова, дикальційфосфат).

В кінці науково-господарського дослідження було проведено фізіологічний експеримент на чотирьох групах тварин по три голови з кожної групи для вивчення перетравності та засвоюваності поживних речовин, а також обміну азоту та мінеральних елементів за загальноприйнятими методиками [7].

Цифрові дані статистично оброблялися за допомогою комп'ютерної програми «Microsoft Excel».

Результати досліджень. Вивчення балансу феруму та міді у організмі тварин проведено одночасно з вивченням перетравності поживних речовин.

В організмі тварин вміст феруму становить близько 0,005 % від загальної живої маси, зокрема 90 % всього феруму сполучено з білками [8].

Для забезпечення потреби організму тварин ферумом рекомендуються встановлені дози сірчаноокислого феруму для поросят – 8–10 мг на добу [6]. Вивчення обміну

мікроелементу в організмі молодняку свиней показало, що з кормами раціону 2, 3 і 4-та дослідні групи споживали його на 1,17, 0,4 і 1,95 мг більше, порівняно з контролем (табл. 1).

Неоднакові рівні споживання піддослідним молодняком свиней зумовили різницю у показниках виділення його з організму. Так, якщо у тварин контрольної групи його виділялося з калом 81,2 мг, то у тварин 2-ї дослідної групи 73,4 мг, або на 9,6 % менше ($p<0,05$), 3-ї – 78,5 мг, або – на 3,3 % менше та 4-ї дослідної групи 74,7 мг, або – на 8,0 % менше ($p<0,05$).

Таблиця 1

Середньодобовий баланс феруму в організмі молодняку свиней, $M \pm m$, $n=3$

Показник	Група			
	1-контрольна	2-дослідна	3-дослідна	4-дослідна
в середині досліджень				
Спожито з кормами, мг	180,0	181,17	180,4	181,95
Виділено з калом, мг	81,2 \pm 1,23	73,4 \pm 1,32*	78,5 \pm 1,08	74,7 \pm 1,40*
Виділено з сечею, мг	2,5 \pm 0,11	2,2 \pm 0,07	2,1 \pm 0,18	2,4 \pm 0,05
Відкладено в організмі, мг	96,3 \pm 1,26	105,6 \pm 1,14**	99,8 \pm 1,33	104,9 \pm 1,39**
Використано від спожитого, %	53,5 \pm 1,6	58,3 \pm 1,1*	55,3 \pm 1,6	57,6 \pm 0,8
в кінці досліджень				
Спожито з кормами, мг	252	253,92	252,63	255,21
Виділено з калом, мг	123,2 \pm 1,30	111,8 \pm 1,18**	116,9 \pm 1,42*	110,7 \pm 1,39**
Виділено з сечею, мг	2,7 \pm 0,09	2,5 \pm 0,14	2,3 \pm 1,36	2,4 \pm 1,47
Відкладено в організмі, мг	126,1 \pm 1,17	139,6 \pm 1,10***	133,4 \pm 1,42*	142,1 \pm 1,46**
Використано від спожитого, %	50,0 \pm 1,5	54,9 \pm 1,2*	52,8 \pm 1,3	55,7 \pm 0,9*

Примітка: тут і надалі показана різниця вірогідності порівняно з контролем * – $p<0,05$; ** – $p<0,01$; *** – $p<0,001$.

Виділення феруму з сечею і калом відповідно, у контрольній групі на 7,8 мг і 0,3 мг, або 12 % більше ніж у 2-й групі, на 2,7 мг і 0,4 мг, або 16 % в 3-й групі і в 4-й групі – на 6,5 мг, або 8,05 % і 0,1 мг, або 4 %.

Найменше феруму відкладалося у молодняку свиней контрольної групи, що залежало від його вмісту в раціоні і становило 53,5 % від спожитої кількості. У тварин 2, 3 і 4-ї дослідних груп відносний баланс феруму в тілі становив, відповідно – 58,3; 55,3 і 57,6 % від спожитої кількості.

Використання феруму по відношенню до кількості прийнятого його з кормами, у молодняку свиней 2-ї дослідної групи вище за контроль на 4,9 % , 3-ї – на 2,8 % та 4-ї дослідної групи – на 5,7 %.

На основі результатів наведених в табл. 1 можна відмітити, що в тварин дослідних груп в середині і на кінець досліджень із калом виділено менше феруму – різниця достовірна ($P<0,05$), відповідно перетравлено більше – різниця теж достовірна ($P<0,05$). Це вказує на те, що поряд

із позитивним балансом феруму спостерігається вища ступінь його відкладання в організмі тварин.

Мідь – один з найважливіших незамінних мікроелементів, основна частина якого сконцентрована в м'язах і кістках, крові, печінці, нирках та мозку [8]. Тому достатнє надходження міді в організм тварин регулює роботу життєво-важливих органів і всього організму в цілому.

Аналізуючи одержані дані вивчення балансу міді, слід зауважити, що раціон, складений на основі зернових компонентів з додаванням традиційних солей макро- та мікроелементів виявився з меншим рівнем міді. З основними кормами тварини споживали лише 23,0 мг міді. Введення до раціонів каолінового та алунітового борошна підвищило вміст міді в середньому до 23,02 мг на добу, тобто концентрація її зросла на 0,17 %. Це значною мірою обумовило особливості обміну міді у тварин. Результати проведених досліджень наведені в табл. 2.

Таблиця 2

Середньодобовий баланс міді в організмі молодняку свиней, $M \pm m$, $n=3$

Показник	Група			
	1-контрольна	2-дослідна	3-дослідна	4-дослідна
в середині досліджень				
Спожито з кормами, мг	23,0	23,02	23,01	23,04
Виділено з калом, мг	14,6 \pm 0,31	13,2 \pm 0,37*	14,4 \pm 0,20	13,6 \pm 0,35
Виділено з сечею, мг	0,9 \pm 0,09	0,8 \pm 0,14	0,8 \pm 0,3	0,8 \pm 0,22
Відкладено в організмі, мг	7,5 \pm 0,23	9,0 \pm 0,36*	7,8 \pm 0,27	8,6 \pm 0,16*
Використано від спожитого, %	32,7 \pm 1,5	39,2 \pm 2,7	33,8 \pm 3,1	37,2 \pm 1,9
в кінці досліджень				
Спожито з кормами, мг	33,5	33,62	33,57	33,60
Виділено з калом, мг	23,2 \pm 0,27	20,8 \pm 0,32**	22,4 \pm 0,22	22,5 \pm 0,38
Виділено з сечею, мг	1,1 \pm 0,15	1,0 \pm 0,08	1,1 \pm 0,33	1,1 \pm 0,25
Відкладено в організмі, мг	9,2 \pm 0,16	11,7 \pm 0,34**	10,1 \pm 0,23*	10,0 \pm 0,30
Використано від спожитого, %	27,5 \pm 2,08	34,8 \pm 2,52	30,1 \pm 3,11	29,7 \pm 1,87

Молодняк свиней на відгодівлі усіх піддослідних груп щодоби споживав з кормами у середньому практично однакову кількість міді –23,0–23,07 мг. Однак, щодо виділення міді з продуктами обміну, то у дослідних і контрольних тварин воно дещо відрізнялося. Так, з калом у тварин контрольної групи виділялося 14,6 мг міді, тоді як у тварин 2, 3 і 4-ї дослідних груп, відповідно, на 1,4; 0,2 і 1,0 мг, або 9,59; 1,37 і 6,85 % менше. Найбільше міді виділено з сечею в тварин 1-ї групи – 0,9 мг. В 2-й дослідній групі відмічено найменше виділення міді як з калом, так і сечею, відповідно 1,4 мг ($p<0,05$) та 0,1 мг менше ніж в тварин контрольної групи. В 3-й дослідній групі з калом виділено міді менше ніж в контрольній групі на 0,2 мг, або 1,51 %, але більше ніж в 2-й на 1,2 мг, або 8,61 %. Аналогічна ситуація відмічена із виділенням сечі. При згодовуванні алунітового борошна в 4-й групі виділення з калом і сечею було менше ніж в 3-й та 1-й групі, але більше ніж в 2-й дослідній групі при згодовуванні суміші каолінового та алунітового борошна.

Відкладання міді в тілі тварин зросло при додаванні суміші каолінового та алунітового борошна на 1,5 мг ($P<0,05$), тобто на 20,0 % більше порівняно з контрольною групою, при додаванні каолінового борошна – на 0,3 мг, або на 4,0 % порівняно з 1-ю групою і на 1,2 мг, або 14 % менше порівняно з 2-ю групою, а при додаванні алунітового борошна відповідно – на 1,1 мг ($P<0,05$) більше міді ніж в 1-й групі, на 0,4 мг (5,19 %) менше ніж в 2-й дослідній групі та на 0,8 мг (10,26 %) більше ніж в 3-й дослідній групі.

Найбільше використання міді в організмі тварин від спожитого відмічено в 2-й групі –39,2 % та в 4-й –37,2 %, що відповідно більше на 6,5 та 4,5 % порівняно з контролем, а 3-тя дослідна група займала проміжне положення між 2 та 4-ю дослідними групами.

Вивчення обміну міді в організмі піддослідних тварин на кінець досліджень показало, що з кормами раціону молодняк свиней 2, 3 і 4-ї дослідних груп споживання міді порівняно з контролем на 0,12 мг, 0,07 і 0,1 мг більше (табл. 2).

Так, тварини контрольної групи споживали міді на рівні 33,5 мг, а молодняк свиней 2, 3 та 4-ї дослідних груп відповідно 33,57–33,62 мг.

Не дивлячись на те, що молодняк свиней 2-ї дослідної групи отримував міді на 0,12 мг більше від тварин

контрольної групи, але екскреція її з калом у них була меншою на 2,4 мг ($p<0,01$), в порівнянні з 3-ю дослідною групою на 1,6 мг (7,7 %) менше та 4-ї дослідною групою на 1,7 мг (8,17 %) ніж у молодняку свиней контрольної групи. Щодо екскреції міді з калом у тварин 3-ї дослідної групи, то вона була меншою від контролю всього на 0,8 мг і на 0,1 мг менше, ніж у тварин 4-ї дослідної групи.

Виділення міді з сечею у молодняку свиней 2-ї дослідної групи теж було меншим у порівнянні з контролем на 0,1 мг, або 9,09 %. Відносне відкладання міді щодо спожитої кількості у тварин 2-ї дослідної групи порівняно з контролем зросло на 2,5 мг ($p<0,01$). У тварин 3-ї дослідної групи за споживання 33,57 мг міді відкладання її у тілі зросло порівняно з контролем на 0,9 мг ($p<0,05$), а порівняно з аналогами 4-ї дослідної групи збільшилося на 0,1 мг.

Слід відмітити, що введення в раціони молодняку свиней на відгодівлі нетрадиційних природних мінеральних добавок – каолінового та алунітового борошна сприяло збільшенню вмісту міді в раціонах дослідних груп порівняно з контролем, в середині досліджень він становив від 23,01–23,07 мг і 33,57–33,62 мг в кінці досліджень.

Аналізуючи зміни в обміні феруму та міді, можна зробити висновки, що нетрадиційні природні добавки мають вплив на засвоєння даних елементів в організмі молодняку свиней. При цьому, найвищі показники засвоєння цих мікроелементів були у тварин 2 і 4-ї дослідних груп, яким згодовували нетрадиційні мінеральні добавки в суміші та окремо.

Висновки. Встановлено, що використання нетрадиційних, природних мінеральних добавок позитивно впливає на продуктивну дію кормів раціонів. Збагачення комбікормів відгодівельного молодняку свиней нетрадиційними мінеральними добавками – алунітовим та каоліновим борошном сприяє підвищенню засвоєння заліза та міді у їх організмі. Введення суміші каолінового та алунітового борошна в кількості по 1,5 % від сухої речовини раціону сприяє підвищенню засвоєння феруму на 10,7 % ($P<0,001$), міді – на 20,0 % ($P<0,05$). Позитивний вплив на обмінні процеси у тварин пояснюється наявністю мікро- та макроелементів у їх складі, фізико-хімічними властивостями завдяки адсорбції та іонному обміну, а також наявністю в їх складі неідентифікованого фактору росту.

Список використаної літератури:

1. Баланс заліза та міді у молодняку свиней за різних преміксів у повнораціонних комбікормах / Н. В. Новгородська та ін. Вінницький національний аграрний університет. Випуск 6 (46). 2011. С. 53–56.
2. Березнюк Н. А., Чорнолата Л. П. Балансування мінерального живлення свиней. Аграрна наука та харчові технології. Вінницький національний аграрний університет. Випуск 5 (99). Том 1. 2017. С. 23–29.
3. Білявцева В. В. Продуктивність молодняку свиней за згодовування білково-вітамінно-мінеральної добавки «Енервік»: дис. к. с.-г. наук : 06.02.02 / Біла Церква, 2017. 162 с.
4. Біологія продуктивності сільськогосподарських тварин : підручник / Горбатенко І. Ю. та ін.; за ред. М. І. Гиль. МНАУ. Миколаїв : Видавничий дім «Гельветика», 2018. 600 с.
5. Біохімічні основи нормування мінерального живлення великої рогатої худоби. 2. Мікроелементи / В. В. Влізло та ін. Біологія тварин. 2006. Т. 8, № 1–2. С. 41–62.
6. Бомко В. С., Бабенко С. П., Москалик О. Ю. Годівля сільськогосподарських тварин : підручник. Київ, 2009. 240 с.
7. Вербельчук Т. В., Вербельчук С. П. Обмін азоту і мінеральних елементів в організмі молодняку свиней при використанні окремих нетрадиційних кормових добавок. Вісник Сумського НАУ. Серія: «Тваринництво». 2012. Вип. 12 (21). С. 110–113.
8. Дeterгенти сучасності : монографія / В. А. Бурлака, І. Г. Грабар, В. М. Микитюк та ін. ; за ред. В. А. Бурлаки. Житомир : ЖНАЕУ, 2012. 652 с.
9. Значення і контроль вітамінного живлення свиней. Єфімов В. Г., Софонова Д. М., Тригуб І. Д., Масюк Д. М. Годівля та утримання свиней. 2016. Вип.2. С.17. URL : http://biosafety-center.com/wp-content/uploads/2016/05/4_16.pdf

10. Клінічна ветеринарна фармакологія / Канюка О. І. та ін.; за ред. О. І. Канюки. Одеса : Астропринт, 2006. 148 с.
11. Усенко С. О., Сябр, А. С., Березницький В. І., Чухліб Є. В., Слинко, В. Г., Мироненко, О. І. Новітні аспекти мінерального живлення свиней. Вісник Полтавської державної аграрної академії. 2019. № 4. С. 126–133. URL : <https://doi.org/10.31210/visnyk2019.04.15>
12. Халак В. І., Майстренко А. Н., Дімчя Г. Г. Балансуючі кормові добавки у раціоні свинюматок та поросят. Агробізнес сьогодні. URL : <http://agro-business.com.ua/agro/suchasne-tvarynnytstvo/item/8108-balansuyuchi-kormovi-dobavki-u-ratsioni-svinomatok-ta-porosyat.html>
13. Ganz T. Systemic iron homeostasis. *Physiological Reviews*. 2013. V. 93(4), 1721–1741. doi: 10.1152/physrev.00008.2013
14. Grushanska N. G. Yakimchuk O.M. Cvilihovskiy M.I. Pokaznik obminu mineralnih rechovin v organizmi svinomatok za profilaktiki mikroelementoziv. *Naukovi Dopovidi NUBiP Ukraini*. 2018. № 1 (71). URL: <http://dx.doi.org/10.31548/dopovidi2018.01.027>
15. Pomar C., Remus A. Precision pig feeding: a breakthrough toward sustainability. *AnimalFrontiers*. 2019. 9 (2), pp. 52–59. doi: 10.1093/af/vfz006.
16. Yokus B., Cakir U. D. Seasonal and physiological variations in serum chemistry and mineral concentrations in cattle // *Biological Trace Element Research*. 2006. V. 109, № 3. pp. 255–266.
17. Szudzik M., Starzynski R. R., Jonczy A., Mazgaj R., Lenartowicz M., Lipinski, P. IronSupplementation in Suckling Piglets: An Ostensibly Easy Therapy of Neonatal Iron Deficiency Anemia. *Pharmaceuticals (Basel)*. 2018. 11 (4): 128. doi: 10.3390/ph11040128.

References:

1. Novhorodska, N. V., Lotka, H. I., Bondar, A. M., Pohrebna, V. P. and Yefimchuk, S. M. 2011. Balans zaliza ta midi u molodniaku svynei za ruznykh premiksiv u povnoratsionnykh kombikormakh [Balance of iron and copper in young pigs with different premixes in complete feeds]. *Vinnytskyi natsionalnyi ahrarnyi universytet*. Vypusk 6 (46). pp. 53–56.
2. Berezniuk, N. A., Chornolata, L. P. 2017. Balansuvannia mineralnoho zhyvlennia svynei [Balancing the mineral nutrition of pigs]. *Ahrarna nauka ta kharchovi tekhnologii*. Vinnytskyi natsionalnyi ahrarnyi universytet. Vypusk 5 (99). Tom 1. pp. 23–29.
3. Biliavtseva, V. V. 2017. Produktyvniat molodniaku svynei za zghodovuvannia bilkovo-vitaminno-mineralnoi dobavky «Enervik» [Productivity of young pigs for feeding protein-vitamin-mineral supplement «Enervik»] : dys. k. s.-h. nauk : 06.02.02 / Bila Tserkva, 162 p.
4. Horbatenko, I. Yu. ta in. 2018. Biolohtia produktivnosti silskohospodarskykh tvaryn [Biology of productivity of farm animals] : pidruchnyk. Za red. M. I. Hyl. MNAU. Mykolaiv : Vydavnychiy dim «Helvetyka», 600 p.
5. Vlizlo, V. V., Solohub, L. I., Yanovych, V. H. and Antoniak, H. L. 2006. Biokhimichni osnovy normuvannia mineralnoho zhyvlennia velykoi rohatoi khudoby. 2. Mikroelementy [Biochemical bases of normalization of mineral life of large horny food. 2. Microelements]. *Biolohtia tvaryn*. T. 8, № 1–2. pp. 41–62.
6. Bomko, V. S., Babenko, S. P. and Moskalyk, O. Yu. 2009. Hodivlia silskohospodarskykh tvaryn [Feeding farm animals] : pidruchnyk. Kyiv. 240 p.
7. Verbelchuk, T. V., Verbelchuk, S. P., 2012. Obmin azotu i mineralnykh elementiv v orhanizmi molodniaku svynei pry vykorystanni okremykh netradytsiinykh kormovykh dobavok. [Metabolism of nitrogen and mineral elements in the body of young pigs using certain non-traditional feed additives]. *Visnyk Sumskoho NAU. Seriya «Tvarynnytstvo»*. Sumy, issue 12 (21), pp. 5–9.
8. Burlaka, V. A., Hrabar, I. H., Mykytiuk, V. M. [et al]. 2012. ed. Burlaky V. A. Deterhenty suchasnosti [Modern detergents]: Monohrafiia. Zhytomyr: ZhNAEU, 652 s.
9. Yefimov, V. H., Sofonova, D. M., Tryhub, I. D. and Masiuk, D. M. 2016. Znachennia i kontrol vitaminnoho zhyvlennia svynei. [Importance and control of vitamin nutrition of pigs] *Hodivlia ta utrymannia svynei*. Vyp. 2. p. 17. URL : http://biosafety-center.com/wp-content/uploads/2016/05/4_16.pdf
10. Kaniuka, O. I., Faitelberh-Blank, V.R., Lyzohub, Yu.P. ta in.; za red. Kaniuky, O. I. 2006. Klinichna veterynarna farmakolohtia [Clinical veterinary pharmacology]. Odessa : Astroprynt, 148 p.
11. Usenko, S. O., Siabr, A. S., Bereznytskyi V. I., Chukhlib Ye. V., Slynko, V. H. and Myronenko, O. I. 2019. Novitni aspekty mineralnoho zhyvlennia svynei [The latest aspects of mineral nutrition of pigs] *Visnyk Poltavskoi derzhavnoi ahrarnoi akademii*. № 4. pp. 126–133. URL : <https://doi.org/10.31210/visnyk2019.04.15>
12. Khalak, V. I., Maistrenko, A. N. and Dimchia, H. H. Balansuiuchi kormovi dobavky u ratsioni svynomatok ta porosiat [Balancing feed additives in the diet of sows and piglets]. *Ahrobiznes sohodni*. URL : <http://agro-business.com.ua/agro/suchasne-tvarynnytstvo/item/8108-balansuyuchi-kormovi-dobavki-u-ratsioni-svinomatok-ta-porosyat.html>
13. Ganz, T. 2013. Systemic iron homeostasis. *Physiological Reviews*. V. 93(4), 1721–1741. doi: 10.1152/physrev.00008.2013
14. Grushanska, N. G. Yakimchuk, O. M. Cvilihovskiy, M. I. 2018. Pokaznik obminu mineralnih rechovin v organizmi svinomatok za profilaktiki mikroelementoziv. *Naukovi Dopovidi NUBiP Ukraini*. № 1 (71). URL : <http://dx.doi.org/10.31548/dopovidi2018.01.027>
15. Pomar, C., Remus, A. 2019. Precision pig feeding: a breakthrough toward sustainability. *Animal Frontiers*. 9 (2), pp. 52–59. doi: 10.1093/af/vfz006.
16. Yokus, B., Cakir, U. D. 2006. Seasonal and physiological variations in serum chemistry and mineral concentrations in cattle. *Biological Trace Element Research*. V. 109, № 3. pp. 255–266.

17. Szudzik, M., Starzynski, R. R., Jonczy, A., Mazgaj, R., Lenartowicz, M., Lipinski, P. 2018. Iron Supplementation in Suckling Piglets: An Ostensibly Easy Therapy of Neonatal Iron Deficiency Anemia. *Pharmaceuticals (Basel)*. 11 (4): 128. doi: 10.3390/ph11040128.

Verbelchuk Tetiana Vasylivna, Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor

Verbelchuk Serhii Petrovych, Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor

Kovalchuk Iryna Igorevna, candidate of vet. Sciences, Art. teacher

Kovalchuk Igor Vasylovych, Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor

Vasiliev Ruslan Alexandrovich, Candidate of Agricultural Sciences, Art. teacher

Klim Vasily Romanovich, Master's student of the Faculty Technology

Polissia National University (Zhytomyr, Ukraine)

Balance of ferum and copper in the organs of pigs when using non-traditional natural additives

The article presents the results of using the influence of non-traditional natural mineral additives - kaolin and alunite flour on the average daily balance of mineral elements of iron and copper in pigs. As a result of research, it was found that the use of rations made on the farm from locally produced raw materials and non-traditional natural mineral additives - kaolin and alunite flour, in the fattening of young pigs provided efficient use of minerals rations, which contributed to more intensive growth production unit. Scientific and economic research was conducted in the conditions of OJSC «Kolodyansky Bacon» of Novograd-Volyn district of Zhytomyr region. On 4 groups of young pigs of large white breed on 15 heads in everyone. The control group received a basic diet balanced in mineral composition with traditional salts of macro- and microelements. The second group was fed 1.5% alunite and 1.5% kaolin flour from the dry matter of the main diet. The third and fourth groups, respectively, 3% of the dry matter of the diet of kaolin and alunite flour, which was fed in a mixture with concentrated feed. The study of the balance of iron and copper in animals was conducted simultaneously with the study of nutrient digestibility. The metabolism of iron in the body of young pigs showed that with the diet of the 2nd, 3rd and 4th experimental groups consumed iron compared to the control of 1.17, 0.4 and 1.95 mg more. The use of iron in relation to the amount taken with feed in young pigs of the 2nd experimental group is higher than the control by 4.9%, the 3rd - by 2.8% and the 4th experimental group - by 5.7% ($P < 0.05$). The introduction of kaolin and alunite flour in the diet increased the copper content to an average of 23.02 mg per day, ie its concentration increased by 0.17%, which caused the peculiarities of copper metabolism in animals. Copper deposition in the body of animals increased with the addition of a mixture of kaolin and alunite flour by 1.5 mg ($P < 0.05$), more compared to the control group. The introduction of a mixture of kaolin and alunite flour in the amount of 1.5% of the dry matter of the diet increases the absorption of iron by 10.7% ($P < 0.001$), copper - by 20.0% ($P < 0.05$).

Key words: pigs, feeding, natural additives, alunite, kaolin, iron, copper, metabolism.

Дата надходження до редакції: 25.05.2021 р.

ГЕНЕРАЦІЙНА ПОВТОРЮВАННІСТЬ ПЛЕМІННОЇ ЦІННОСТІ БУГАЇВ-ПЛІДНИКІВ ГОЛШТИНСЬКОЇ ПОРОДИ НІМЕЦЬКОЇ СЕЛЕКЦІЇ

Іванов Ігор Анатолійович

кандидат сільськогосподарських наук, доцент
Поліський національний університет
ORCID: 0000-0002-0498-6773
E-mail: igor-ivanov30@ukr.net

Мархайчук Юлія Сергіївна

здобувач ОС магістр
Поліський національний університет
ORCID: 0000-0003-3754-7838
E-mail: juliamarhaichuk1802@gmail.com

Щербина Олена Вікторівна

кандидат сільськогосподарських наук, доцент
Херсонський державний аграрно-економічний університет
ORCID: 0000-0003-0310-9338
E-mail: lenanej@ukr.net

Голштинські бугаї-плідники наявні в ТОВ «Українська генетична компанія» в кількості 26 голів оцінені двома методами: 1-й – геномна оцінка (Він полягає в тому, що на великому поголів'ї певної статевий групи (понад 10 тис. гол.) кожної породи відпрацьовується геномна карта розмірів і локалізації нуклеотидів (чипів, маркерів), яка зіставляється з конкретними показниками господарськи корисних ознак цих тварин одержаних традиційним методом) і 2-й – метод ZW (плеємна цінність бугая, одержана методом традиційної оцінки його за продуктивністю дочок). Геномну оцінку мають 8 бугаїв-плідників голштинської породи і 18 голштинів були оцінені за методикою ZW. Із ознак молочної продуктивності, за якими проводилась оцінка плеємної цінності бугаїв плідників використовували: надій, вміст жиру і білку в молоці, кількість молочного жиру і білку. Оцінку генерацийної повторюваності проводили за допомогою формули обчислення рангової кореляції. Геномна оцінка бугаїв обох голштинських порід за надоем, вмістом білку і кількістю молочного білку виявилась кращою за своїх батьків (перебільшення у чорно-рябих складає 222 кг, 0,05%, 5 кг, а у червоно-рябих – 306кг, 0,1% і 17 кг відповідно). За кількістю молочного жиру у чорно-рябих бугаїв оцінка на 5 кг поступалася батькам, а у червоно-рябих була на 5 кг краща. При цьому за вмістом жиру в молоці результати оцінки батьків виявились на 0,02% кращими ніж у синів. Плеємна цінність бугаїв чорно-рябої голштинської породи за надоем і вмістом жиру виявилась кращою за своїх батьків (перебільшення складає 190 кг і 0,08%). За такими показниками, як вміст білку та кількість молочного жиру і білку у чорно-рябих бугаїв порівняно з батьками плеємна цінність знижувалась на 0,32% і по 1 кг відповідно. Стосовно червоно-рябих голштинських бугаїв спостерігається дещо інша картина. Сини підвищують свої плеємні якості порівняно з батьками за надоем, кількістю молочного жиру і вмістом білку на 209 кг, 6 кг і 0,06% відповідно, а зниження плеємної цінності у них відбувається за вмістом жиру і кількістю молочного білку на 0,06% і 1 кг. Якщо порівняти результати оцінки плеємної цінності отриманої різними методами, то треба зазначити, що при геномній оцінці різниця між батьками і синами більш суттєва практично за всіма показниками у червоно-рябих голштинів. При цьому у бугаїв оцінених методом ZW різниця нижча і тільки за якісними ознаками спостерігається істотна різниця, що характерно для тварин чорно-рябої голштинської породи. Генерацийна повторюваність геномних оцінок плеємної цінності бугаїв-плідників голштинської породи порівняно з методом ZW, характеризується більш широким розмахом величин за показниками молочної продуктивності. Так при геномній оцінці рангова кореляція (r_s) в парах батько-син коливається в межах -0,96...0,98, а при оцінці методом ZW – в межах 0,17...0,94. Треба зазначити також, що при геномній оцінці найкращу повторюваність по всім дослідним показникам, за виключенням вмісту жиру, показали чорно-рябі голштинські бугаї, а при оцінці методом ZW – плідники червоно-рябої голштинської породи.

Ключові слова: чорно-ряба порода, червоно-ряба порода, плеємна цінність, геномна оцінка, бугаї-плідник.

DOI: <https://doi.org/10.32845/bsnau.lvst.2021.2.12>

Постановка проблеми, аналіз останніх досліджень, актуальність та мета.

Продуктивність молочної худоби забезпечується шляхом використання у виробництві тварин високої плеємної якості. Визначення плеємної якості тварин обумовлено багатьма чинниками, такими як, вік оцінки тварини, економічна ефективність оцінки і реалізація плеємних якостей батьків в потомстві. Всі перелічені показники взаємопов'язані між собою. Так чим раніше будуть отримані результати оцінки, тим менше буде витрачено коштів на утри-

мання оцінюємої тварини. Результати оцінки плеємних якостей тварини в ранньому віці дозволяє отримати геномна оцінка. Тому актуальним є питання, як батьки реалізують свою плеємну цінність, отриману, як традиційною системою оцінки, так і геномною в потомстві.

Питанню оцінки плеємної цінності тварин за якістю потомства присвячено дуже багато праць закордонних і вітчизняних вчених [1,6,10,11]. Переваги та перспективи застосування геномної оцінки тварин у селекційній роботі з великою рогатою худобою висвітлені у працях М.І. Бащенко,

С.Ю. Рубана [2,4], О.І. Костенка [9], К.В. Копилова [5], В.І. Ладики [7], О.Д. Бірюкової, К.В. Копилової [3]. Проте в науковій літературі недостатньо приділено уваги питанням повторюваності результатів оцінки батьківської племінної цінності в потомстві.

Прогнозуванню селекційного процесу за продуктивними ознаками останнім часом приділяється багато уваги. Відомо, що ефективності добору сприяє висока племінна цінність бугаїв-плідників. Методи які дають можливість отримувати результати оцінки у ранньому віці в пріоритеті у селекціонерів. Також дуже важливим є здібність деяких плідників передавати племінні якості на генетичному рівні своїм нащадкам.

Виходячи з цього, актуальним постає питання повторюваності результатів оцінки племінної якості тварин в суміжних поколіннях і використання цієї інформації для прогнозованої селекційної роботи.

Метою наших досліджень було вивчення генераційної повторюваності племінної цінності бугаїв-плідників голштинської породи, що належать ТОВ «Українська генетична компанія».

Матеріали та методи дослідження.

Власні дослідження проводились в умовах ТОВ «Українська генетична компанія» на базі лабораторії по виробництву спермопродукції. В генетичній компанії утримувались 26 бугаїв-плідників голштинської чорно-рябої та червоно-рябої порід. До чорно-рябої голштинської породи належать такі бугаї як, Бугатті 538441328, Аргонавт 538441348 (лінії Чіфа 1427381), Левітз 356447182, Фаун 35655237, Стерлінг 1270523452, Масіро 354071654 (лінії Елевейшна 14910007), Н. Болта 114753395, Чантал 370975117, Шейк 580694289, Ширлі 447860719, Тірсо 1601859425, Сарукко 350995813, Кармелло 349214112, Майголд 534651702 (лінії Старбака 352790), Асалл 579542573, Н.Седдін 352642486 (лінії Джоско Бесна 5694028588), Сіппел 699212414 (Валіанта 16504414). До червоно-рябої голштинської породи – Канцлер Ред 768305280, (лінії К.Л.С. Кавалера 1620273), Гламур 713313332, Канді Ред 444990835 (лінії Астронавта 1458744), Лафар 121030279, Ленос 534917684, (лінії Елевейшна 1491007), Сенмар 449187874 (лінії Белла 1667366),

Каденц II Ред 580599427 (лінії Каділака Рф 2046246), Ламат 931560536, Кларіті 534768616 (лінії Старбака 352790).

Голштинські бугаї-плідники наявні в ТОВ «Українська генетична компанія» оцінені двома методами: 1-й – геномна оцінка (Він полягає в тому, що на великому поголів'ї певної статевої групи (понад 10 тис. гол.) кожної породи відпрацьовується геномна карта розмірів і локалізації нуклеотидів (чипів, маркерів), яка зіставляється з конкретними показниками господарськи корисних ознак цих тварин одержаних традиційним методом) і 2-й – метод ZW (племінна цінність бугая, одержана методом традиційної оцінки його за продуктивністю дочок).

Геномну оцінку мають 8 плідників, серед яких до чорно-рябих голштинів відносяться бугаї Бугатті 538441328, Аргонавт 538441348, Левітз 356447182, Фаун 35655237, Сіппел 699212414, а до червоно-рябих голштинів – Гламур 713313332, Лафар 121030279 і Ламат 931560536.

В нашому дослідженні приймали участь 18 голштинських бугаїв-плідників, що оцінені за методикою ZW.

Із ознак молочної продуктивності, за якими проводилась оцінка племінної цінності бугаїв плідників використовували: надій, вміст жиру і білку в молоці, кількість молочного жиру і білку.

Оцінку генераційної повторюваності проводили за допомогою формули обчислення рангової кореляції:

$$r_s = 1 - \frac{6 \sum d^2}{(n-1) \cdot n \cdot (n+1)};$$

де d – різниця рангів двох ознак в кожній парі;
 n – кількість пар рангів.

Біометрична обробка результатів досліджень проводилась за загальноновизнаними методиками варіаційної статистики [8].

Результати досліджень та обговорення.

Для характеристики племінної цінності визначеної методом геномної оцінки бугаїв-плідників голштинської породи суміжних генерацій було проведено порівняльну оцінку племінних якостей за показниками молочної продуктивності бугаїв та їх батьків. Результати порівняльної оцінки наведено в таблиці 1.

Таблиця 1.

Порівняльна характеристика геномної оцінки бугаїв-плідників голштинської породи за показниками молочної продуктивності

Генерації	Показники	Надій, кг	Вміст жиру, %	КМЖ, кг	Вміст білку, %	КМБ, кг
чорно-ряба голштинська порода						
Бугаї-плідники (n = 5)		+934	+0,15	+52,0	+0,13	+44,0
Батьки бугаїв-плідників(n= 5)		+712	+0,17	+57,0	+0,08	+39,0
червоно-ряба голштинська порода						
Бугаї-плідники (n = 3)		+537	+0,16	+36,0	+0,19	+35,0
Батьки бугаїв-плідників (n= 3)		+231	+0,18	+31,0	+0,09	+18,0

Аналізуючи данні представлені в таблиці 1 приходимо до висновку, що геномна оцінка бугаїв обох голштинських порід за надоем, вмістом білку і кількістю молочного білку виявилась кращою за своїх батьків (перебільшення у чорно-рябих складає 222 кг, 0,05%, 5 кг, а у червоно-рябих – 306кг, 0,1% і 17 кг відповідно). За кількістю молочного жиру у чорно-рябих бугаїв оцінка на 5 кг поступалася батькам, а у червоно-рябих була на 5 кг краща. При цьому за вмістом

жиру в молоці результати оцінки батьків виявились на 0,02% кращими ніж у синів.

Для характеристики племінної цінності визначеної методом ZW бугаїв-плідників голштинської породи суміжних генерацій було проведено порівняльну оцінку племінних якостей за показниками молочної продуктивності бугаїв та їх батьків. Результати порівняльної оцінки наведено в таблиці 2.

Порівняльна характеристика племінної цінності (метод ZW) бугаїв-плідників голштинської породи за показниками молочної продуктивності

Генерації	Показники	Надій, кг	Вміст жиру, %	КМЖ, кг	Вміст білку, %	КМБ, кг
чорно-ряба голштинська порода						
Бугаї-плідники (n = 12)		+917	+0,09	+27,0	-0,26	+29,0
Батьки бугаїв-плідників (n=12)		+727	+0,01	+28,0	+0,06	+30,0
червоно-ряба голштинська порода						
Бугаї-плідники (n = 6)		+947	-0,09	+30,0	+0,14	+30,0
Батьки бугаїв-плідників (n= 6)		+738	-0,03	+24,0	+0,08	+31,0

Аналізуючи дані представлені в таблиці 2 бачимо, що племінна цінність бугаїв чорно-рябої голштинської породи за надоем і вмістом жиру виявилась кращою за своїх батьків (перебільшення складає 190 кг і 0,08%). За такими показниками, як вміст білку та кількість молочного жиру і білку у чорно-рябих бугаїв порівняно з батьками племінна цінність знижувалась на 0,32% і по 1 кг відповідно.

Стосовно червоно-рябих голштинських бугаїв спостерігається дещо інша картина. Сини підвищують свої племінні якості порівняно з батьками за надоем, кількістю молочного жиру і вмістом білку на 209 кг, 6 кг і 0,06% відповідно, а зниження племінної цінності у них відбувається за вмістом жиру і кількістю молочного білку на 0,06% і 1 кг.

Якщо порівняти результати оцінки племінної цінності отриманої різними методами, то треба зазначити, що при

геномній оцінці різниця між батьками і синами більш суттєва практично за всіма показниками у червоно-рябих голштинів. При цьому у бугаїв оцінених методом ZW різниця нижча і тільки за якісними ознаками спостерігається істотна різниця, що характерно для тварин чорно-рябої голштинської породи. Тому для визначення повторюваності оцінок племінної цінності в поколіннях батько-син нами була розрахована генераційна повторюваність племінної цінності бугаїв-плідників голштинської породи суміжних поколінь.

Для порівняльної характеристики повторюваності племінної цінності бугаїв-плідників голштинської породи суміжних поколінь було визначено рангову кореляцію між оцінками різними методами, батьків та їх синів за показниками молочної продуктивності. Результати розрахунків наведено в таблиці 3.

Таблиця 3.

Генераційна повторюваність племінної цінності бугаїв-плідників голштинської породи за показниками молочної продуктивності

Порода	Показники	К-ть пар	Надій, кг	Вміст жиру, %	КМЖ, кг	Вміст білку, %	КМБ, кг
Геномна оцінка							
Чорно-ряба голштинська		5	0,98±0,1	-0,63±0,4	0,5±0,4	0,58±0,4	0,83±0,2
Червоно-ряба голштинська		3	0,5±0,8	0,0	-0,96±0,3	0,5±0,8	0,5±0,8
Метод ZW							
Чорно-ряба голштинська		12	0,32±0,3	0,49±0,3	0,17±0,3	0,55±0,3	0,25±0,3
Червоно-ряба голштинська		6	0,6±0,4	0,94±0,2	0,71±0,3	0,64±0,4	0,54±0,4

Данні представлені в таблиці 3 свідчать про те, що генераційна повторюваність геномних оцінок племінної цінності бугаїв-плідників голштинської породи порівняно з методом ZW, характеризується більш широким розмахом величин за показниками молочної продуктивності. Так при геномній оцінці рангова кореляція (r_s) в парах батько-син коливається в межах -0,96...0,98, а при оцінці методом ZW – в межах 0,17...0,94. Треба зазначити також, що при геномній оцінці найкращу повторюваність по всім дослідним показникам, за виключенням вмісту жиру, показали чорно-рябі голштинські бугаї, а при оцінці методом ZW – плідники червоно-рябої голштинської породи.

Висновки

1. При геномній оцінці племінної цінності різниця між батьками і синами більш суттєва практично за всіма показниками у червоно-рябих голштинів. При цьому у бугаїв оцінених методом ZW різниця нижча і тільки за якісними ознаками спостерігається істотна різниця, що характерно для тварин чорно-рябої голштинської породи.

2. При геномній оцінці найкращу повторюваність за всіма дослідним показниками, за виключенням вмісту жиру, показали чорно-рябі голштинські бугаї, а при оцінці методом ZW – плідники червоно-рябої голштинської породи.

Список використаної літератури:

1. Басовський М.З., Рудик І.А., Буркат В.П. Вирощування, оцінка і використання плідників. К.: Урожай, 1992. 216 с.
2. Бащенко М.І., Рубан С.Ю. Сучасні методи селекції молочної худоби. Розведення і генетика тварин. К.: Аграр. наука, 2011. Вип. 45. С. 3-7.
3. Бірюкова О.Д., Копилова К.В. Прикладні аспекти використання геномної селекції в стаді української червоно-рябої молочної породи. Зб. наук. праць. Подільський держ. аграр.-техн. ун-т. Кам'янець-Подільський, 2012. Вип. 20. С.23-25.
4. Геномна селекція у тваринництві: стан та перспективи розвитку : матер. Творчої дискусії (19 квіт. 2011 р.). Нац. акад. аграр. наук України, Ін-т розведення і генетики тварин /за ред. М.І. Бащенко. К. : Аграрна наука, 2011. 80 с.
5. Копилов К.В. Сучасні методи ДНК-аналізу в селекційно-племінній роботі. Розведення і генетика тварин. К.: Аграр. наука, 2009. Вип. 43. С.178-186.
6. Крупномасштабная селекція в животноводстве / Н.З. Басовский и др. К.: ПНА Украина, 1994. 374 с.

7. Ладика В., Корчагіна І. Генмна селекція у скотарстві. Пропозиція. 2010. №8. С. 128-130.
8. Плохинский Н. А. Руководство по биометрии для зоотехников. Москва: Колос, 1969. 256 с.
9. Рубан, С.Ю., Костенко О.І. Оцінка ефективності застосування традиційної та геномної схем селекції в молочному скотарстві. Технологія виробництва і переробки продукції тваринництва : зб. наук. праць. Білоцерк. нац. аграр. ун-ту. Біла Церква, 2010. Вип. 3 (72). С. 135-139.
10. Селекція сільськогосподарських тварин: підручник / Ю.Ф. Мельник та ін. К.: «Інтас», 2008. 445 с.
11. Эйсер Ф.Ф. Племенная работа с молочным скотом. Москва: Агропромиздат, 1986. 184 с.

References:

1. Basovskyi M.Z., I.A. Rudyk, and V.P. Burkat, 1992. Vyroshchuvannia, otsinka i vykorystannia plidnykiv. Growing, evaluation and use of sires. K.: Urozhai, 216 (in Ukrainian).
2. Bashchenko M.I. and S.Iu. Ruban, 2011. Suchasni metody selektsii molochnoi khudoby – Modern methods of breeding of dairy cattle. *Rozvedennia i henetyka tvaryn. K.: Aharna nauka. – Animal Breeding and Genetics. K.: Agrarian science.* 45:3–7 (in Ukrainian).
3. Biriukova O.D. and K.V. Kopylova, 2012. Prykladni aspekty vykorystannia henomnoi selektsii v stadi ukrainskoi chervono-riaboi molochnoi porody. Applied aspects of genomic breeding using in herd of Ukrainian Red-and-White dairy breed. *Zb. nauk. prac. Podilskyi derzh. ahrar.-tekhn. un-t. State Agrarian and Engineering University in Podilya.* 20:23-25. (in Ukrainian).
4. 2011. Henomna selektsiia u tvarynnytstvi: stan ta perspektyvy rozvytku: mater. Tvorchoi diskusii (19 kvit. 2011 r.). Genomic selection in stockbreeding: status and development prospects. *Rozvedennia i henetyka tvaryn. K.: Aharna nauka. – Animal Breeding and Genetics. K.: Agrarian science,* 80 (in Ukrainian).
5. Kopylov K.V., 2009. Suchasni metody DNK-analizu v selektsiino-pleminnoi roboti – Modern methods of DNA analysis in selection and breeding work. *Rozvedennia i henetyka tvaryn. – K.: Aharna nauka. Animal Breeding and Genetics. K.: Agrarian science.* 43:178-186 (in Ukrainian).
6. Basovskyi, N.Z., V.P. Burkat, V.Y. Vlasov, and V.P. Kovalenko, 1994. Krupnomasshtabnaia selektsiia v zhyvotnovodstve Large-scale selection in animal breeding. K.: PNA Ukrayna, 374 (in Ukrainian).
7. Ladyka V., 2010. Henomna selektsiia u skotarstvi. Genomic selection in cattle-breeding. *Propozytsiia. Proposal.* 8:128-130 (in Ukrainian).
8. Plohinskiy N. A., 1969. Rukovodstvo po biometrii dlya zootehnikov. *Biometrics guide for livestock specialists.* M.: Kolos, 256 (in Russian).
9. Ruban, S.Iu. and O.I. Kostenko, 2010. Otsinka efektyvnosti zastosuvannia tradytsiinoi ta henomnoi skhem selektsii v molochnomu skotarstvi. The evaluation of efficiency of using the traditional and genomic schemes of selection in dairy cattle-breeding. *Zb. nauk. prac. Bilotserk. nats. ahrar. un-tu.* 3 (72):135-139 (in Ukrainian).
10. Melnyk, Yu.F., V.P. Kovalenko, and A.M. Uhnivenko, 2008. Seleksiia silskohospodarskykh tvaryn: pidruchnyk – Selection of farm animals: a textbook. K.: Intas, 445 (in Ukrainian).
11. Eysner F.F., 1986. Plemennaya rabota s molochnym skotom. Breeding work with dairy cattle. M.: Agropromizdat, 184 (in Russian).

Ivanov Ihor Anatoliiovych, Candidate of Agricultural Sciences

Markhaichuk Yuliia Serhiivna, Applicant ED Master

Polissya National University (Zhytomyr, Ukraine)

Shcherbyna Olena Viktorivna, Ph.D. of Agricultural Sciences, assistant professor

Kherson State Agrarian and Economic University (Kherson, Ukraine)

Generational recurrence of the breeding value of breeding bulls of the Holstein breed of German selection.

Holstein breeding bulls available in LLC "Ukrainian Genetic Company" in the amount of 26 heads were evaluated by two methods: 1st - genomic evaluation (It is that a large number of livestock of a certain sex group (more than 10 thousands heads) each breed is working on a genomic map of the size and location of nucleotides (chips, markers), which is compared with specific indicators of economically useful traits of these animals obtained by traditional methods) and the 2nd - method ZW (breeding value of bull obtained by traditional evaluation) his productivity of daughters). 8 breeding Holstein bulls have genomic evaluation and 18 Holsteins were evaluated according to the ZW method. Among the signs of dairy productivity, which were used to assess the breeding value of breeding bulls used: milk yield, fat and protein content in milk, the amount of milk fat and protein. Estimation of generational recurrence was performed using the formula for calculating rank correlation. The genomic assessment of bulls of both Holstein breeds in terms of milk yield, protein content and amount of milk protein was better than their parents (exaggeration in Black-and-White is 222 kg, 0.05%, 5 kg, and in Red-and-White - 306 kg, 0.1% and 17 kg, respectively). In terms of the amount of milk fat in Black-and-White bulls, the score was 5 kg lower than in parents, and in Red-and-White bulls it was 5 kg better. At the same time, the results of parents evaluation of the fat content in milk turned out to be 0.02% better than those of their sons. Breeding value of bulls of Black-and-White Holstein breed in terms of milk yield and fat content was better than their parents (exaggeration is 190 kg and 0.08%). According to such indicators as protein content and the amount of milk fat and protein in Black-and-White bulls compared to their parents, the breeding value decreased by 0.32% and 1 kg, respectively. With regard to the Red-and-White Holstein bulls, a slightly different picture is observed. Sons increase their breeding qualities compared to their parents in terms of milk yield, amount of milk fat and protein content by 209 kg, 6 kg and 0.06%, respectively, and the decrease in breeding value in them is in terms of fat content and amount of milk protein by 0.06% and 1 kg. If we compare the results of the assessment of breeding value obtained by different

methods, it should be noted that in the genomic assessment of the difference between parents and sons is more significant in almost all respects in Red-and-White Holsteins. At the same time, the difference between the bulls evaluated by the ZW method is lower and only on qualitative grounds there is a significant difference, which is characteristic of animals of the Black-and-White Holstein breed. The generational recurrence of genomic estimates of the breeding value of breeding bulls of the Holstein breed in comparison with the ZW method is characterized by a wider range of values in terms of dairy productivity. Thus, in the genomic evaluation, the rank correlation (r_s) in the parent-son pairs fluctuates in the range of $-0.96 \dots 0.98$, and in the evaluation by the ZW method - in the range of $0.17 \dots 0.94$. It should also be noted that in genomic evaluation the best repeatability in all experimental parameters, except for fat content, was shown by Black-and-White Holstein bulls, and in the evaluation by the ZW method - breeders of Red-and-White Holstein breed.

Key words: Black-and-White breed, Red-and-White breed, breeding value, genomic assessment, breeding bull.

Дата надходження до редакції: 17.04.2021 р.

ГОСПОДАРСЬКИ КОРИСНІ ОЗНАКИ КОРІВ СИМЕНТАЛЬСЬКОЇ ПОРОДИ РІЗНИХ ЛІНІЙНИЙ В УМОВАХ ОРГАНІЧНОГО ВИРОБНИЦТВА

Кочук-Яценко Олександр Анатолійович

кандидат сільськогосподарських наук

Поліський національний університет

ORCID: 0000-0001-5794-5580

E-mail: o.kochukyashchenko@gmail.com

Кучер Дмитро Миколайович

кандидат сільськогосподарських наук

Поліський національний університет

ORCID: 0000-0002-1998-6290

E-mail: dkucher@i.ua

Лободзінський Валентин Сергійович

Магістрант

ORCID: 0000-0001-6824-9601

Поліський національний університет

E-mail: lobodzinskyi8@gmail.com

Голяк Вадим Іванович

Магістрант

ORCID: 0000-0002-8060-3586

Поліський національний університет

E-mail: holiak_vadym@gmail.com

У статті висвітлені результати порівняльної оцінки корів-первісток симентальської породи чеської селекції різної лінійної належності за органічного виробництва молока в умовах ПП «Галекс-Агро». Корови-первістки досліджуваних ліній суттєво не відрізняються між собою за живою масою та основними промірами тіла. В цілому корови-первістки симентальської породи стада ПП «Галекс-Агро» характеризуються пропорційною будовою тіла, високоногістю (висота в холці і в крижах відповідно 134,8-135,3 і 141,6-142,1 см), глибокою та добре розвиненою грудною кліткою (глибина грудей та обхват грудей – 73,5-73,8 та 203,4-204,6 см) як в ширину (ширина грудей за лопатками 50,2-50,9 см), так і в довжину (довжина грудей 80,0-80,4 см) з живою масою 610,6-618,3 кг. Корови мають широкий зад, що забезпечує легкість отелень (ширина в клубках та сідничних горбах відповідно 51,2-51,7 і 32,4-32,6 см). Крупність тварин за основними промірами будови тіла у поєднанні із великою живою масою у межах ліній свідчить про формування молочного типу екстер'єру корів-первісток симентальської породи чеської селекції ПП «Галекс-Агро». Основні індекси будови тіла корів всього стада, так і у межах ліній відповідають молочному типу тварин і свідчать про гармонійність та добрий пропорційний розвиток усіх статей. Значних відмінностей між тваринами різних ліній за морфологічними властивостями вим'я не вдалося встановити. Зокрема обхват вим'я коливався від 118,9 до 122,3 см, довжина 38,7 і 40,3 см, ширина 30,1 і 30,6 см, глибина 29,9 і 30,7 см, відстань від dna вим'я до землі 57,2 і 59,8, довжина передніх дійок 6,3 см в усіх групах, задніх – 5,3 і 5,4 см, відстань між передніми дійками 15,4 і 16,2 см, задніми – 8,2 і 8,6 см, боковими – 13,8 і 14,0. Тварини лінії Редада достовірно переважали ровесниць ліній Хоррора та Морелло за більшістю кількісних показників молочної продуктивності, за якісними показниками (вмістом жиру та білка в молоці) вірогідної міжгрупової різниці не було встановлено. Різниця між лініями у 30 % випадків виявилась достовірною. Максимальна різниця за показниками молочної продуктивності спостерігалась між лініями Морелло та Редада, яка у 50 % випадків виявилась достовірною і середній узагальнюючий критерій достовірності Стьюдента становив 1,53. Значення коефіцієнтів фенотипової консолідації тварин різних ліній характеризуються додатнім значенням і незначною мінливістю. Варто відмітити, що серед усіх блоків досліджуваних ознак у межах ліній від'ємні коефіцієнти фенотипової консолідації виявилися лише у тварин лінії Редада (молочна продуктивність -0,032) та Морелло (індекси будови тіла -0,002).

Ключові слова: симентальська порода, органічне виробництво, екстер'єр, проміри тіла, індекси, вим'я, консолідованість.

DOI: <https://doi.org/10.32845/bsnau.lvst.2021.2.13>

Порода – структура елементів, основними з яких є типи, лінії і родини. Динамічність та постійний рух, заміна одних елементів породи на інші – більш продуктивніші та цінніші в селекційному процесі дозволяє породі завжди змінюватись у потрібному напрямку. Тобто, процес розвитку породи значною мірою обумовлений генеалогічною структу-

рою, на формування якої мають суттєвий вплив заводські лінії. У селекційній практиці розведення за лініями є вищою формою племінної роботи і вважається класичним та одним із основних методів генетичного удосконалення стад і порід при чистопородному розведенні [1, 2]. При цьому лінія збагачується цінною спадковістю родоначальника, індивідуаль-

ні особливості якого перетворюються у групі. Розведення за лініями дозволяє найбільш ефективно використовувати високоцінних препотентних плідників, створювати великі масиви продуктивних тварин бажаного типу, які стійко передають потомству господарськи корисні ознаки. Ефективність лінійного розведення залежить від числа поколінь її продовжувачів та наявність у ній бугаїв-лідерів, щоб забезпечити упродовж 4-6 поколінь їхній прогресивний розвиток [3, 4].

Створення у породі ліній, які характеризуються своїми індивідуальними якостями, роблять породу більш пластичною, і дозволяють ефективно здійснювати селекційну роботу. Однією з порід, яка розводиться на теренах Житомирської області є симентальська порода. Саме Житомирська область є лідером за сконцентрованістю цієї породи в Україні [5].

Серед найбільш чисельних господарств в Україні, що займаються удосконаленням симентальської породи, слід відмітити, приватне підприємство «Галекс-Агро» у якому зосереджено 1414 голів, у тому числі 905 корів [6].

Враховуючи вище зазначене, метою наших досліджень є вивчення впливу лінійної належності на показники екстер'єру і продуктивності корів-первісток симентальської породи в умовах ПП «Галекс-Агро» Новоград-Волинського району Житомирської області.

Матеріали та методи досліджень. Дослідження проведені на 169 коровах-первістках симентальської породи ПП «Галекс-Агро» Новоград-Волинського району Житомирської області за матеріалами племінного обліку та результатами власних досліджень.

Для проведення досліджень були відібрані групи корів, які належать до таких ліній: Хоррора 706945491, Морелло CZ 842871443.72, Редада CZ 711620016.77. Порівнювали лінії чисельністю не менше 25 голів кожної і численністю не

менше 3 бугаїв цієї лінії.

Особливості екстер'єру та конституції тварин досліджували на 2-3 місяцях лактації за загальноприйнятими методиками.

Морфолого-функціональні показники вим'я корів-первісток оцінено на 2-3 місяці лактації, за годину до доїння, шляхом огляду та вимірювання.

Оцінку молочної продуктивності корів здійснювали шляхом проведення щомісячного контрольного доїння з одночасним визначенням у добових зразках молока вмісту жиру. Відносно молочності обчислювали діленням 4%-го за вмістом жиру молока, отриманого за 305 днів або скорочену лактацію (не менше 240 днів) на 100 кг живої маси корови.

Відтворну здатність корів вивчали за віком 1-го отелення (міс), тривалістю (днів) сервіс-періоду (СП), періоду тільності (ПТ), міжотельного періоду (МОП), періоду сухостою (ПС) та за коефіцієнтом відтворної здатності (КВЗ).

Коефіцієнти фенотипової консолідації господарськи корисних ознак (K_1 , K_2) та їх середнього значення (K_{cp}) обчислювали за формулами Ю. П. Полупана [7].

Статистична обробка результатів проводилась з використанням пакету аналізу Microsoft Excel та «STATISTICA-13,0» на ПК.

Результати досліджень. Основними завданнями селекційно-племінної роботи у скотарстві є підвищення рівня молочної продуктивності та покращення екстер'єрного типу. Дані ознаки визначаються як генотипом, так і умовами вирощування та подальшого використання при виробництві молока.

Одним із завдань нашої роботи було встановлення впливу лінійної належності корів симентальської породи на їх екстер'єр (табл. 1).

Таблиця 1

Масо-метричні параметри тулуба корів-первісток різних груп

Показник, одиниці виміру	Лінія			Різниця min-max	
	Хоррора (n = 60) X±S.E.	Морелло (n = 34) X±S.E.	Редада (n = 51) X±S.E.	d±S.D.	td
Жива маса, кг	611,3±7,44	610,6±8,57	618,3±6,97	-7,63±11,0	0,69
Проміри, см					
висота в холці	134,8±0,38	135,3±0,47	135,3±0,45	-0,52±0,59	0,88
висота в крижах	141,6±0,43	142,1±0,57	142,1±0,53	-0,55±0,68	0,80
глибина грудей	73,5±0,26	73,6±0,38	73,8±0,26	-0,31±0,37	0,84
ширина грудей за лопатками	50,9±0,28	50,2±0,35	50,8±0,29	-0,71±0,45	1,58
довжина грудей	80,4±0,40	80,0±0,49	80,3±0,36	-0,34±0,63	0,53
обхват грудей	204,0±0,98	203,4±1,17	204,6±0,84	-1,21±1,44	0,84
коса довжина тулубу,	170,6±0,73	171,4±0,79	171,7±0,69	-1,10±1,00	1,10
ширина в клубках	51,7±0,23	51,2±0,31	51,4±0,24	-0,46±0,38	1,21
ширина в сідничних горбах	32,6±0,30	32,4±0,33	32,6±0,22	-0,24±0,40	0,59
обхват п'ястка	19,3±0,14	19,4±0,18	19,5±0,16	-0,14±0,22	0,63

Нами встановлено, що корови-первістки досліджуваних ліній відрізняються між собою за живою масою та основними промірами тіла. У цілому корови-первістки симентальської породи стада ПП «Галекс-Агро» характеризуються пропорційною будовою тіла, високоногістю (висота в холці і в крижах відповідно 134,8-135,3 і 141,6-142,1 см), глибокою та добре розвиненою грудною кліткою (глибина грудей та обхват грудей – 73,5-73,8 та 203,4-204,6 см) як в ширину (ширина грудей за лопатками 50,2-50,9 см), так і в довжину (довжина грудей 80,0-80,4 см) з живою масою 610,6-618,3 кг.

Корови мають широкий зад, що забезпечує легкість отелень (ширина в клубках та сідничних горбах відповідно 51,2-51,7 і 32,4-32,6 см). Обхват п'ястка, який виражає розвиток кістяка та тип конституції тварин, становить 19,3-19,5 см.

За масо-метричними промірами обстежених корів різних ліній абсолютну перевагу встановити не вдалося. Дещо кращими за живу масою та переважною більшістю промірів статей тіла виявилися корови лінії Редада, нижчими показниками даних ознак характеризувалися тварини ліній Хоррора і Морелла, однак різниця між групами у всіх випад-

ках виявилася не вірогідною.

Відсутність міжгрупової різниці за масо-метричними параметрами тіла, диференційованих за лінійною належністю, пояснюється тим, що дане стадо ПП «Галекс-Агро» формувалось шляхом завозу кращих нетелів, відібраних за екстер'єром і продуктивністю матерів у господарствах Чеської Республіки. У даному господарстві і надалі проводиться селекція тварин за екстер'єром чеськими спеціалістами, які складають і корегують план підбору для даного господарства.

Індекси будови тіла суттєво доповнюють характеристику розвитку корів і дають повне уявлення про пропорційність будови тіла, дозволяють встановити продуктивні-типіві відмінності для кожної породи.

Варто відмітити, що основні індекси будови тіла корів всього стада, так і у межах ліній відповідають молочному типу тварин і свідчать про гармонійність та добрий пропорційний розвиток усіх статей. Значення індекса довгоногості, який відображає відносний розвиток кінцівок у довжину і характеризує тип конституції, коливалось від 45,4 до 45,6 %. Індекс формату, який визначається, як співвідношення довжини тулуба до висоти у холці, менший індекс притаманний молочній худобі варіював в межах 126,4-126,9 %. Індекс компактності – 118,6-119,6 %, є добрим показником розвитку маси тіла. Уявлення про відносний розвиток тулуба корів визначали за індексом масивності. Значення даного індекса становило 150,3-151,2%, що свідчить про добру динаміку

вікового розвитку тварин.

Уявлення про відносний розвиток скелету дає індекс костистості. У тварин даного стада у межах ліній він становив 14,3 і 14,4. Аналогічна стабільність індексів будови тіла зумовлена тими факторами, що і проміри будови тіла.

Вим'я є найбільш важливою частиною тіла молочної корови, а його розміри та технологічні параметри визначають рівень їх надоїв. Найкраще для машинного доїння підходить тварини, частки вим'я, яких розвинені рівномірно з дійками оптимальної форми і довжини, розміщеними посередині них. Бажане вим'я корови ванно- або чашоподібної форми, з міцним прикріпленням до черева і розповсюдженням його частин далеко назад за лінію стегна. Вим'я повинно розміщуватись на достатній відстані від землі з глибокою бороздою підтримуючої зв'язки [8-10].

Спеціалісти господарства ПП «Галекс-Агро» приділяють велику увагу морфологічним властивостям вим'я при складанні плану підбору і добирають бугаїв препотентних за цими показниками. Оскільки, доїння корів проводиться у доїльному залі і виставляються відповідні вимоги до даних ознак вим'я корів стада і багатьма вченими встановлена достовірна кореляція між більшістю промірів вим'я і ознаками молочної продуктивності.

Тому нами було досліджено морфологічні властивості вим'я корів симентальської породи різної лінійної належності даного стада (табл. 2).

Таблиця 2

Морфологічні властивості вимені корів-первісток різних ліній

Показник, одиниці виміру	Лінія			Різниця min-max		
	Хоррора (n = 60)	Морелло (n = 34)	Редада (n = 51)	d±S.D.	td	
	X±S.E.	X±S.E.	X±S.E.			
Обхват вим'я, см	122,3±1,18	118,9±1,40	121,2±1,09	-3,37±1,83	1,84	
Довжина вим'я, см	40,3±0,79	38,7±0,73	40,3±0,69	-1,53±1,08	1,42	
Ширина вим'я, см	30,6±0,58	30,1±0,59	30,6±0,59	-0,49±0,83	0,59	
Глибина вим'я, см	30,5±0,52	29,9±0,61	30,7±0,55	-0,77±0,82	0,94	
Відстань від дна вим'я до землі, см	57,2±0,63	59,8±0,83	58,8±0,83	-2,64±1,04	2,53	
Довжина дійок, см	передніх	6,3±0,15	6,3±0,27	6,3±0,18	-0,03±0,32	0,09
	задніх	5,4±0,15	5,4±0,27	5,3±0,17	-0,03±0,32	0,11
Відстань між дійками, см	передніми	16,2±0,47	15,7±0,68	15,4±0,36	-0,81±0,60	1,37
	задніми	8,6±0,38	8,2±0,46	8,6±0,30	-0,45±0,55	0,82
	боковими	13,8±0,42	14,2±0,61	14,0±0,39	-0,39±0,74	0,52
Діаметр дійок, см	передніх	2,3±0,02	2,2±0,04	2,2±0,03	-0,05±0,05	1,00
	задніх	2,3±0,02	2,3±0,04	2,7±0,39	-0,40±0,39	1,04

Загалом обстежені тварини стада характеризуються добре розвиненим пропорційним вим'ям в основному ванно-подібної форми з великим запасом, міцною підтримуючою зв'язкою. Молочні вени товсті, довгі, звивисті, добре розгалужені. Дійки циліндричної та конічної форми розміщені по середині часток вим'я по квадрату. Консистенція вим'я залозиста дрібнозерниста та крупнозерниста. Конфігурація дна вим'я горизонтальна та розміщена на оптимальній довжині від землі. Тобто тварини даного стада повністю відповідають вимогам технології машинного доїння.

Значних відмінностей між тваринами різних ліній за морфологічними властивостями вим'я не вдалося встановити. Зокрема обхват вим'я коливався від 118,9 до 122,3 см, довжина 38,7 і 40,3 см, ширина 30,1 і 30,6 см, глибина 29,9 і 30,7 см, відстань від дна вим'я до землі 57,2 і 59,8, довжина передніх дійок 6,3 см в усіх групах, задніх – 5,3 і 5,4 см,

відстань між передніми дійками 15,4 і 16,2 см, задніми – 8,2 і 8,6 см, боковими – 13,8 і 14,0.

Міжгрупова різниця у більшості варіантах порівнянь була статистично невірогідною. Вірогідною різниця виявилась лише між тваринами лінії Хоррора і Морелла за відстанню дна вим'я до землі на користь дочок бугаїв лінії Морелла (2,64 см та 2,64). Критерій достовірності Стьюдента коливався у межах 0,02 до 2,53. Узагальнюючий критерій достовірності Стьюдента між групами становив: Хоррор-Морелло – 0,89, Морелло-Редада – 0,54; Хоррор-Редада – 0,70, тобто максимальна різниця спостерігалась між тваринами ліній Хоррора та Морелло, мінімальна – Морелла та Редада.

Основним завданням селекційно-племінної роботи у молочному скотарстві є підвищення молочної продуктивності корів, яка визначається їх генотипом та умовами вирощу-

вання, годівлі та використання. Селекційне поліпшення всіх структурних елементів породи потребує обґрунтування оптимальних шляхів досягнення максимального генетичного прогресу. Все це в комплексі, зумовлює проведення постійного моніторингу селекційних ознак, як у середині породи, так і у окремих стадах [11-13]. При характеристиці корів окремих стад за ознаками молочної продуктивності необхідно враховувати їхню генеалогічну структуру. Оскільки роз-

ведення за лініями є одним із основних і ефективних методів покращення продуктивних якостей корів молочної породи.

Нашими дослідженнями було встановлено, що молочна продуктивність корів-первісток симентальської породи ПП «Галекс-Агро» значною мірою обумовлена їх лінійною належністю (табл. 3).

Таблиця 3

Молочна продуктивність корів-первісток різних ліній

Показник, одиниці виміру	Лінія			Різниця min-max	
	Хоррора (n = 60)	Морелло (n = 34)	Редада (n = 51)	d±S.D.	td
	X±S.E.	X±S.E.	X±S.E.		
Тривалість лактації, днів	353,5±8,39	346,18±9,47	356,8±9,06	-10,5±13,1	0,81
Надій за лактацію, кг	8028±256,8	7797±337,2	8466±330,2	-669,2±472,0	1,42
Надій за 305 днів лактації, кг	6635±135,2	6593±214,1	7142±181,0	-548,3±280,3	1,99
Жирномолочність, %	4,31±0,04	4,29±0,05	4,26±0,04	+0,05±0,06	0,83
Молочний жир, кг	285,1±5,92	281,40±8,73	303,1±7,39	-21,7±11,4	1,98
Білкомолочність, %	3,54±0,03	3,48±0,03	3,53±0,03	-0,05±0,04	1,09
Молочний білок, кг	233,9±4,61	229,1±7,19	251,9±6,61	-22,8±9,7	2,34
Молочний жир і білок, кг	519,0±10,30	510,49±15,62	555,0±13,73	-44,5±20,7	2,14
Відносна молочність, кг	1179±30,4	1157±36,9	1237±35,7	-79,7±51,3	1,55

Зокрема, надій за 305 днів лактації коливався від 6593 до 7142 кг, жирномолочність – 4,26-4,31, молочний жир – 281,40-303,1, білкомолочність 3,48-3,53, молочний білок – 229,1-251,9, молочний жир і білок – 510,5-555,0, відносна молочність – 1157,5-1237,3 кг. Тобто, кращими за кількісними показниками молока виявилися тварини лінії Редада, гіршими – Морелла. За якісними показниками спостерігається менш контрастніша різниця, максимальний вміст жиру у молоці спостерігався у корів лінії Хоррора, мінімальний – Редада.

Тварини лінії Редада достовірно переважали ровесниць ліній Хоррора та Морелло за більшістю кількісних показників молочної продуктивності, за якісними показниками (вмістом жиру та білка у молоці) вірогідної міжгрупової різниці не було встановлено. Різниця між лініями у 30 % випадків виявилась достовірною. Максимальна різниця за показниками молочної продуктивності спостерігалась між лініями Морелло та Редада, яка у 50 % випадків виявилась достовірною і середній узагальнюючий критерій достовірності Стьюдента становив 1,53. Мінімальна різниця – між лініями Хоррора та Морелло, яка у всіх варіантах порівнянь виявилась недостовірною і критерій достовірності становив

0,52, між лініями Хоррора та Редада – 1,34.

Відтворювальна здатність – важлива складова комплексної оцінки молочної та комбінованої худоби. Сучасні програми селекції молочної худоби поряд з молочною продуктивністю та екстер'єрним типом обов'язково враховують відтворювальну здатність корів. Щорічні отелення сприяють рентабельному виробництву молока, а регулярне одержання телят дає змогу проводити селекційно-племінну роботу на високому рівні та служить передумовою розширеного відтворення стада. Відтворення молочної худоби – селекційний процес, у якому поєднуються біологічні, селекційні, технологічні та організаційно-економічні фактори. Тварини, яких відбирають для племінного використання, повинні мати не тільки високі племінні, а й відповідні відтворювальні якості [14-17].

У зв'язку з вище зазначеним, поряд з молочною продуктивністю та екстер'єром, нами також було вивчено вплив лінійної належності на відтворення корів. Оскільки ефективність використання тієї чи іншої лінії визначається не лише молочною продуктивністю, а і здатністю до відтворення (табл. 3).

Таблиця 3

Відтворна здатність корів-первісток різних груп

Показник, одиниці виміру	Лінія			Різниця min-max	
	Хоррора (n = 60)	Морелло (n = 34)	Редада (n = 51)	d±S.D.	td
	X±S.E.	X±S.E.	X±S.E.		
Вік 1-го отелу, днів	850,1±10,36	870,0±27,73	846,9±10,2	+23,1±29,5	0,78
Сервіс період, днів	123,1±6,82	121,1±8,16	127,5±7,40	-6,3±11,02	0,58
Сухостійний період, днів	52,62±1,25	55,9±1,64	54,9±1,16	-3,3±2,06	1,63
Міжотельний період, днів	404,4±7,67	401,6±8,77	412,2±8,60	-10,5±12,2	0,86
Тривалість тільності, днів	281,3±1,45	280,5±1,43	284,6±1,94	-4,1±2,41	1,71
Коефіцієнт відтворної здатності	0,92±0,02	0,92±0,02	0,90±0,02	+0,02±0,03	0,70

Нами встановлено, що параметри відтворної здатності корів різних ліній ПП «Галекс-Агро» наближаються до оптимальних. Так, вік першого отелення корів-первісток різних ліній варіював в межах 846,9-870,1 днів, сервіс період – 121,1-127,5 днів, міжотельний період – 401,6-412,2 днів,

період тільності – 280,5-284,6 сухостійний період – 52,6-55,9 днів. Коефіцієнт відтворної здатності у тварин різних ліній коливався від 0,90 до 0,92.

Проте різниця за відтворною здатністю між коровами різних ліній у всіх була не достовірною (P>0,05). Однак,

спостерігається деяка тенденція – тварини, які мають вищу молочну продуктивність відповідно характеризуються гіршими показниками відтворення. Яскравим підтвердженням даного аргументу є малюнок 1.

Поєднання в одному генотипі тварин високої продуктивності з оптимальними репродуктивними якість є споконвічною проблемою для селекціонерів у більшості госпо-

дарствах. Однак, у даному господарстві тварини як в цілому по господарству, так і у межах ліній характеризуються високою молочною продуктивністю і наближеними до оптимальних параметрами відтворної здатності. Це було досягнуто шляхом створення оптимальних умов утримання, годівлі та використання тварин, а також чіткого дотримання технології штучного осіменіння і виявлення тварин в охоті.

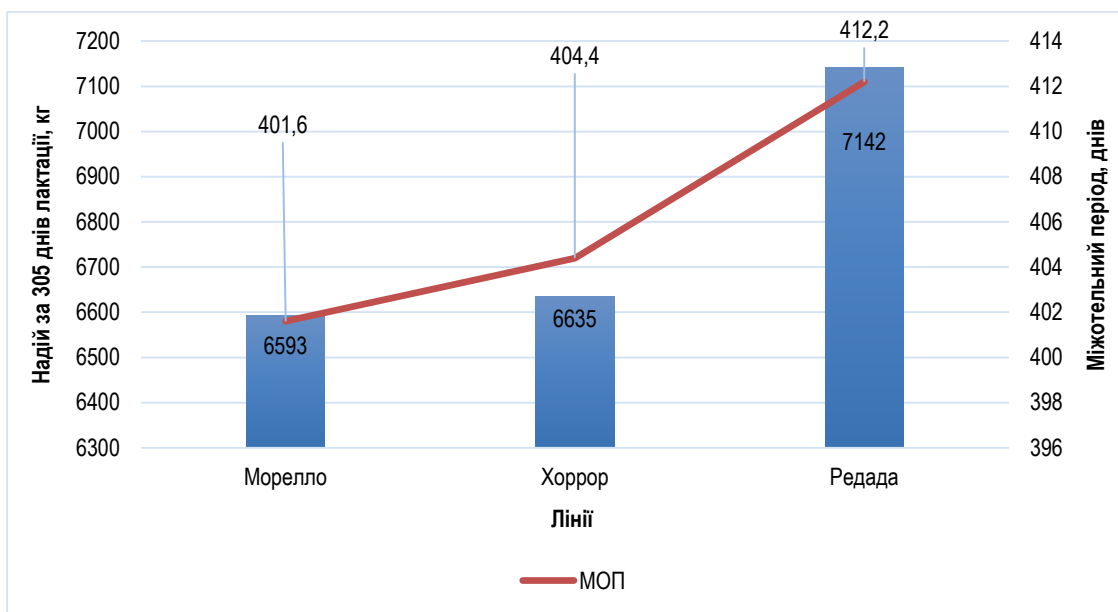


Рис. 1. Залежність продуктивності корів-первісток від їх лінійної належності

Важливими компонентами апробації та подальшого генетичного прогресу порід та їхніх ліній, родин, типів є фенотипова та генетична специфічність та певний ступінь консолідованості [18].

Головною особливістю лінії є властива їй представницям консолідованість за господарськи корисними ознаками

внаслідок спорідненості та спрямованого добору й підбору, що робить лінію деякою мірою відмінною від інших [19].

За ступенем фенотипової консолідації (рис. 2) лінії за всіма блоками вивчених ознак в середньому розмістились у такій послідовності: лінія Хоррора (+0,14), Моррела (+0,10), Редада (+0,04).

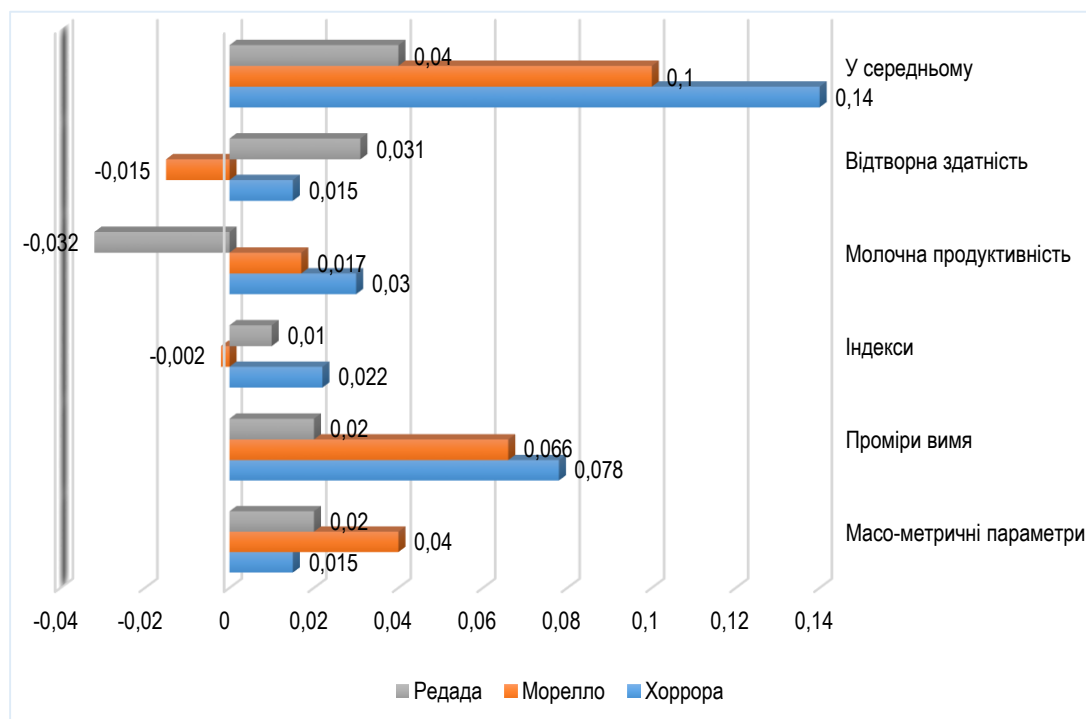


Рис. 2. Ступінь фенотипової консолідації тварин різних ліній за блоками вивчених ознак

Тобто, значення коефіцієнтів фенотипової консолідації тварин різних ліній характеризуються додатним значенням і незначною мінливістю. Варто відмітити, що серед усіх блоків досліджуваних ознак у межах ліній від'ємні коефіцієнти фенотипової консолідації виявилися лише у тварин лінії Редада (молочна продуктивність -0,032) та Морелло (індекси будови тіла -0,002). Тварини всіх ліній характеризуються майже однаковими додатними значеннями коефіцієнтів фенотипової консолідації за всіма блоками вивчених ознак, що свідчить про високий рівень селекційної роботи у даному стаді.

Висновки. 1. Кращими за живою масою та більшістю промірів будови тіла виявилися корови лінії Редада, нижчими показниками даних ознак характеризувалися тварини ліній Хоррора і Морелла, однак різниця між групами у всіх випадках виявилася не достовірною.

2. Тварини стада ПП «Галекс-Агро» повністю відповідають вимогам технології машинного доїння і характеризуються добре розвиненим пропорційним вим'ям в основному ванноподібної форми з великим запасом, міцною підтри-

муючою зв'язкою. Молочні вени товсті, довгі, звивисті, добре розгалужені. Дійки циліндричної та конічної форми розміщені по середині часток вим'я по квадрату.

3. Кращими за кількісними показниками молока виявилися тварини лінії Редада, гіршими – Морелла. За якісними показниками спостерігається менш контрастніша різниця, максимальний вміст жиру у молоці спостерігався у корів лінії Хоррора, мінімальний – Редада. Різниця між лініями у 30 % випадків виявилася вірогідною. Різниця за відтворною здатністю між коровами різних ліній у всіх випадках була не достовірною ($P > 0,05$). Однак, спостерігається деяка тенденція – тварини, які мають вищу молочну продуктивність відповідно характеризуються гіршими показниками відтворення.

4. За ступенем фенотипової консолідації лінії за всіма блоками вивчених ознак в середньому розмістились у такій послідовності: лінія Хоррора (+0,14), Моррела (+0,10), Редада (+0,04). Тобто, значення коефіцієнтів фенотипової консолідації тварин різних ліній характеризуються додатним значенням і незначною мінливістю.

Список використаної літератури:

1. Буркат В. П., Полупан Ю. П. Розведення тварин за лініями: генезис понять і методів та сучасний селекційний контекст. К.: Аграр. наука, 2004. 68 с.
2. Єфіменко М., Коваленко Г., Бірюкова О. Перспективи розвитку генеалогічної структури української чорно-рябї молочної породи. Тваринництво України. 2002. № 12. С. 35–36.
3. Проблеми питання розведення тварин за лініями / Й. Сірацький та ін. Тваринництво України. 2005. № 9. С. 16–17.
4. Вінничук Д. Т. Основні принципи розведення за лініями в скотарстві. Молочно-м'ясне скотарство. К., 1979. Вип. 49. С. 96.
5. Симентальська порода / В. П. Буркат та ін. Племенні ресурси України. 1998. К.: Аграрна наука. С. 36–40.
6. Почукалін А. С., Різун О. В., Прийма С. В. Моніторинг симентальської породи в Україні. Розведення і генетика тварин. 2017. Вип. 53. С. 179–184.
7. Полупан Ю. П. Методи визначення ступеня генотипової консолідації селекційних груп тварин. Методики наукових досліджень із селекції, генетики та біотехнології у тваринництві. К.: Аграр. наука, 2005. С. 52–61.
8. Хмельничий Л. М. Оцінка екстер'єру тварин в системі селекції молочної худоби: монографія. Суми: Мрія, 2007. 260с.
9. Баченко М.І., Хмельничий Л.М. Морфологічні властивості вимені молочної худоби. Вісник Черкаського інституту агропромислового виробництва. Вип. 4. 2004. С. 21–32.
10. Пелехатий М.С., Піддубна Л.М., Кучер Д.М., Кочук-Ященко О.А. Масо-метричні параметри тулуба корів-первісток голштинської та українських чорно-рябї і червоно-рябї молочних порід в умовах молочно-комплексного комплексу. Вісник Сумського нац. аграр. ун-ту. Наук. журнал. Серія «Тваринництво». Суми. 2016. Вип. 7 (30). С. 82–88.
11. Вплив генетичних і паратипових чинників на господарські корисні ознаки корів / М. В. Гладій та ін. Розведення і генетика тварин. 2014. № 48. С. 48–61.
12. Коваленко Г. С., Бірюкова О. Д. Сучасний стан розведення за лініями в українській чорно-рябї молочної породи. Розведення і генетика тварин. 2005. Вип. 38. С. 152–158.
13. Пелехатий М. С., Кучер Д. М. Ефективність використання кросів ліній в заводському стаді української чорно-рябї молочної породи. Вісник Житомирського національного агроєкологічного університету. 2012. № 2 (1). С. 141–150.
14. Коваль Т. П. Вплив віку першого отелення на відтворну здатність корів. Вісник аграрної науки. 2008. № 11. С. 29–32.
15. Новак І. В., Федорович В. В., Федорович Є. І. Вплив віку першого плідного осіменіння і першого отелення на формування молочної продуктивності корів української чорно-рябї молочної породи. Біологія тварин. Львів, 2012. Т. 14. № 1-2. С. 486–490
16. Титаренко І. В., Буштрук М. В., Старостенко І. С. Відтворна здатність корів залежно від генеалогічної належності. 36. наук. праць Вінницького НАУ. 2011. № 8 (48). С. 74–77.
17. Шарапа Г. С. Відтворна здатність корів нових порід і генотипів Теоретичні й практичні аспекти породоутворювального процесу у молочному та м'ясному скотарстві. К.: Ас. Україна, 1995. С. 323–324.
18. Полупан Ю. П., Резникова Н. Л., Гавриленко М. С. Визначення фенотипової консолідованості селекційних груп тварин на популяційному рівні. Методологія наукових досліджень з питань селекції, генетики та біотехнології у тваринництві: матеріали наук.-теорет. конф. присвяченої пам'яті акад. УААНВ. П. Бурката, (Чубинське, 25 лютого 2010 р.). К.: Аграрна наука, 2010. С. 98–100.
19. Хмельничий С. Л. Оцінка екстер'єру тварин сумського внутрішньопородного типу української чорно-рябї молочної худоби.

ної породи: дис. канд. с.-г. наук : 06.02.01 Нац. акад. аграр. наук України, Ін-т розведення і генетики тварин ім. М. В. Зубця. с. Чубинське Київ. обл., 2017. 222 с.

References:

1. Burkat, V. P. and Polupan Yu. P., 2007. Rozvedennia tvaryn za liniiami: henezys poniat i metodiv ta suchasnyi selektsiinyi kontekst [Breeding animals along lines: the genesis of concepts and methods and the modern breeding context]. K.: Ahrarna nauka.
2. Iefimenko, M., Kovalenko, H., and Biriukova, O., 2002. Perspektyvy rozvytku henealohichnoi struktury ukrainskoi chorno-riaboi molochnoi porody [Prospects for the development of the genealogical structure of the Ukrainian Black-and-White dairy breed]. Tvarynnytstvo Ukrainy, no 12, pp. 35–36.
3. Siratskyi, Y., 2005. Problemy pytannia rozvedennia tvaryn za liniiami [Problems of animal breeding along the lines]. Tvarynnytstvo Ukrainy, no 9, pp. 16–17.
4. Vynnychuk, D.T., 1979. Osnovni pryntsyipy rozvedennia za liniiami v skotarstvi [Basic principles of breeding lines in livestock]. Molochno-miasne skotarstvo, no. 49, pp. 96.
5. Burkat, V. P. and others. Symentalska poroda [Simmental breed]. Pleminni resursy Ukrainy. K.: Ahrarna nauka.
6. Pochukalin, A. Ye., Rizun, O. V. and Pryima, S. V., 2017. Monitorynh symentalskoi porody v Ukraini [Monitoring of Simmental breed in Ukraine]. Rozvedennia i henetyka tvaryn, no. 53, pp. 179–184.
7. Polupan, Yu. P., 2005. Metody vyznachennia stupenia henotypovoi konsolidatsii selektsiinykh hrup tvaryn [Methods for determining the degree of genotypic consolidation of breeding groups of animals]. Metodyky naukovykh doslidzhen iz selektsii, henetyky ta biotekhnolohii u tvarynnytstvi, pp. 52–61.
8. Khmelnychiy, L. M., 2007. Otsinka eksterieru tvaryn v systemi selektsii molochnoi khudoby : monohrafiia [Evaluation of the exterior of animals in the system of selection of dairy cattle: a monograph]. Sumy : Mriia.
9. Bashchenko, M.I. and Khmelnychiy, L.M., 2004. Morfolohichni vlastyivosti vymeni molochnoi khudoby [Morphological properties of the udder of dairy cattle]. Visnyk Cherkaskoho instytutu ahropromysloвого vyrobnytstva, no. 4, pp. 21–32.
10. Pelekhaty, M.S., Pidubna, L.M., Kucher, D.M. and Kochuk-Yashchenko, O.A., 2016. Maso-metrychni parametry tuluba koriv-pervistok holshtynskoi ta ukrainskykh chorno-riaboi i chervono-riaboi molochnykh porid v umovakh molochnoho kompleksu [Mass-metric parameters of the body of first-born cows of Holstein and Ukrainian black-white and red-white dairy breeds in the conditions of the dairy complex]. Visnyk Sumskoho nats. ahrar. un-tu. Nauk. zhurnal. Seriia «Tvarynnytstvo», no. 7 (30), pp. 82–88.
11. Hladii, M. V. and others, 2014. Vplyv henetychnykh i paratypovykh chynnykiv na hospodarskyi korynsni oznaky koriv [Influence of genetic and paratypic factors on economically useful traits of cows]. Rozvedennia i henetyka tvaryn, no 48, pp. 48–61.
12. Kovalenko, H. S. and Biriukova, O. D., 2005. Suchasnyi stan rozvedennia za liniiami v ukrainskii chorno-riabii molochnii porodi [The current state of breeding along the lines in the Ukrainian black-and-white dairy breed]. Rozvedennia i henetyka tvaryn, no. 38, pp. 152–158.
13. Pelekhaty, M. S. and Kucher, D. M., 2012. Efektyvnist vykorystannia krosiv liniy v zavodskomu stadi ukrainskoi chorno-riaboi molochnoi porody [The efficiency of using cross lines in the factory herd of Ukrainian black-and-white dairy breed]. Visnyk Zhytomyrskoho natsionalnogo ahroekolohichnogo universytetu, no 2 (1), pp. 141–150.
14. Koval, T. P., 2008. Vplyv viku pershoho oteleennia na vidtvornu zdattist koriv [Influence of the age of the first calving on the reproductive capacity of cows]. Visnyk ahrarnoi nauky, no 11, pp. 29–32.
15. Novak, I. V., Fedorovych, V. V. and Fedorovych, Ye. I., 2012. Vplyv viku pershoho plidnogo osimeninnia i pershoho oteleennia na formuvannia molochnoi produktyvnosti koriv ukrainskoi chorno-riaboi molochnoi porody [Influence of the age of the first fertile insemination and the first calving on the formation of milk productivity of cows of the Ukrainian black-sand-white dairy breed]. Biolohiia tvaryn, T. 14, no. 1-2., pp. 486–490.
16. Tytarenko, I. V., Bushtruk, M. V. and Starostenko I. S., 2011. Vidtvorna zdattist koriv zalezho vid henealohichnoi nalezhnosti [Reproductive capacity of cows depending on genealogical affiliation]. Zb. nauk. prats Vinnytskoho NAU, no. 8 (48), pp. 74–77.
17. Sharapa, H. S., 1995. Vidtvorna zdattist koriv novykh porid i henotypiv [Reproductive ability of cows of new breeds and genotypes]. Teoretychni y praktychni aspekty porodoutvorivnialnogo protsesu u molochnomu ta miasnomu skotarstvi, pp. 323–324.
18. Polupan, Yu. P., Rieznykova, N. L. and Havrylenko, M. S., 2010. Vyznachennia fenotypovoi konsolidovanosti selektsiinykh hrup tvaryn na populatsiynomu rivni [Determination of phenotypic consolidation of selection groups of animals at the population level]. Metodolohiia naukovykh doslidzhen z pytan selektsii, henetyky ta biotekhnolohii u tvarynnytstvi : materialy nauk.-teoret. konf., prysviachenoi pamiaty akad. UAANV. P. Burkata, (Chubynske, 25 liutoho 2010 r.). K. : Ahrarna nauka, pp. 98–100.
19. Khmelnychiy, S. L., 2017. Otsinka eksterieru tvaryn sumskoho vnutrishnoporodnogo typu ukrainskoi chorno-riaboi molochnoi porody: dys. kand. s.-h. nauk : 06.02.01 Nats. akad. ahrar. nauk Ukrainy, Ін-т розведення і генетики тварин ім. М. В. Зубця [Estimation of an exterior of animals of the Sumy intrabreed type of the Ukrainian black-spotted dairy breed: dis. Cand. s.-g. Science: 06.02.01 Nat. acad. agrarian. Sciences of Ukraine, Institute of Animal Breeding and Genetics. MV Zubets]. с. Chubynske Kyiv. obl.
20. Хмельничий С. Л. Оцінка екстер'єру тварин сумського внутрішньопородного типу української чорно-рябої молочної породи: дис. канд. с.-г. наук : 06.02.01 Нац. акад. аграр. наук України, Ін-т розведення і генетики тварин ім. М. В. Зубця. с. Чубинське Київ. обл., 2017. 222 с.

Kochuk-Yashchenko Oleksandr Anatoliiovych, Ph.D. of agricultural sciences

Kucher Dmytro Mykolaiovych, Ph.D. of agricultural sciences

Lobodzinskyi Valentyn, Undergraduate

Holiak Vadym, Undergraduate

Polissia National University (Zhytomyr, Ukraine)

Economic useful features of Simmental breed cows of different linears in conditions of organic production

The article presents the results of comparative evaluation of first-born cows of the Simmental breed of Czech selection of different linear affiliation in organic milk production in the conditions of PE "Galex-Agro". The first-born cows of the studied lines do not differ significantly in live weight and basic body measurements. In general, the first-born cows of the Simmental breed of the herd PE "Galex-Agro" are characterized by a proportionate body structure. They are high-legged (height at the withers and in the buttocks, respectively 134.8-135.3 and 141.6-142.1 sm) with deep and well developed chest (chest depth and chest girth - 73.5-73.8 and 203.4-204.6) both in width (width of the chest behind the shoulders 50.2-50.9) and in length (length breast 80.0-80.4) with a live weight of 610.6-618.3 kg. Cows have a wide back, which provides ease of calving (width in the hips and buttocks, respectively, 51.2-51.7 and 32.4-32.6 cm). The size of the animals by the main measurements of body structure in combination with a large live weight within the lines indicates the formation of the milk type of the exterior of the first-born Simmental cows of the Czech selection PE "Galex-Agro". The main indices of the body structure of cows of the whole herd and within the lines correspond to the dairy type of animals and testify to the harmony and good proportional development of all parts of body. Significant differences between animals of different lines on the morphological properties of the udder could not be established. In particular, the girth of the udder ranged from 118.9 to 122.3 sm, length 38.7 and 40.3, width 30.1 and 30.6, depth 29.9 and 30.7 cm, the distance from the bottom of the udder to the ground 57.2 and 59.8, the length of the front teats 6.3 in all groups, the rear - 5.3 and 5.4, the distance between the front teats 15.4 and 16.2, the rear - 8.2 and 8.6, lateral - 13.8 and 14.0. The animals of the Redada line significantly outperformed the Horror and Morello peers in most quantitative indicators of milk productivity, and no significant intergroup difference was found in terms of qualitative indicators (protein milk and fat content). The difference between the lines in 30% of cases was significant. The maximum difference in milk productivity was observed between the Morello and Redada lines, which in 50% of cases was reliable and the average generalizing criterion of Student's reliability was 1.53. The values of the coefficients of phenotypic consolidation of animals of different lines are characterized by a positive value and insignificant variability. It should be noted that among all blocks of the studied traits within the lines, negative coefficients of phenotypic consolidation were found only in animals of the Redada line (milk productivity -0.032) and Morello (body structure indices -0.002).

Key words: Simmental breed, organic production, exterior, body measurements, indices, udder, consolidation.

Дата надходження до редакції: 16.04.2021 р.

ФОРМА ТА ФУНКЦІОНАЛЬНІ ВЛАСТИВОСТІ ВИМЕНІ ЧОРНО-РЯБОЇ ХУДОБИ РІЗНОЇ СЕЛЕКЦІЇ

Кузів Маркіян Ігорович

доктор сільськогосподарських наук, ст. науковий співробітник
Інститут біології тварин НААН України
ORCID: 0000-0002-5648-2059
E-mail: kuzivmarkiy@ukr.net

Федорович Єлизавета Іллівна

доктор сільськогосподарських наук, професор, член-кореспондент НААН України
Інститут біології тварин НААН України
ORCID: 0000-0002-9910-7902
E-mail: logir@ukr.net

Кузів Наталія Михайлівна

кандидат сільськогосподарських наук
Інститут біології тварин НААН України
ORCID: 0000-0003-0030-8665
E-mail: kyzivnatali@ukr.net

Федорович Віталій Васильович

доктор сільськогосподарських наук, ст. науковий співробітник
Інститут біології тварин НААН України
ORCID: 0000-0002-4272-4045
E-mail: lionel@i.ua

Досліджено форму і функціональні властивості вимені чорно-рябої худоби голландської, західнонімецької, східнонімецької та української селекції і з'ясовано їх зв'язок з молочною продуктивністю. Встановлено, що серед чорно-рябої худоби голландської селекції 66 % корів мали чашоподібну форму вимені, 22 – ванноподібну і 12 % – округлу, серед західнонімецької – 66, 23 і 11 %, східнонімецької – 71, 22 і 7 % та української селекції – 50, 24 і 26 % відповідно. Найвищим надій відмічено у тварини з чашоподібною та ванноподібною формою молочної залози. З поміж тварин голландській селекції корови з цими формами молочної залози за надоєм, залежно від лактації, переважили особин з округлою формою вимені на 401-1424 кг, західнонімецької селекції – на 1386-2747 кг, східнонімецької селекції – на 546-1396 кг і української селекції – на 167-788 кг при $P < 0,05-0,001$ у більшості випадків. Серед тварин західнонімецької селекції найвищий вміст жиру в молоці був у корів з чашоподібною формою вимені, а східнонімецької селекції – у корів з округлою формою молочної залози. У тварин голландської та української селекції не виявлено залежності вищезазначеного показника від форми молочної залози. Тварини української селекції за добовим надоєм поступалися особинам голландського, східно- і західнонімецького походження на 3,4; 3,1 і 2,0 кг при $P < 0,001$, а корови голландської та західнонімецької селекції переважали ровесниць східнонімецької селекції на 1,4 ($P < 0,001$) та 1,1 кг ($P < 0,001$) відповідно. Коефіцієнт мінливості цієї ознаки знаходився в межах 13,6-19,1 %. Інтенсивність молоковіддачі у корів-первісток зарубіжної селекції становила 1,71-1,75 кг/хв., української селекції – 1,58 кг/хв. Коефіцієнт мінливості інтенсивності молоковіддачі у корів зарубіжної селекції знаходився в межах 15,2-21,9 %, а у тварин вітчизняної селекції він був значно нижчий і становив 6,7 %. Коефіцієнт кореляції між добовим надоєм та інтенсивністю молоковіддачі у корів зарубіжної селекції був від'ємним, статистично вірогідним і коливався від -0,145 ($P < 0,05$) до -0,238 ($P < 0,001$), а у тварин вітчизняної селекції – низьким додатним і становив 0,174. Сила впливу форми вимені на надій корів, залежно від селекції та лактації, коливалася від 7,5 до 22,5, на вміст жиру в молоці – від 0,3 до 12,7 та на кількість молочного жиру – від 8,3 до 23,6 %.

Ключові слова: чорно-ряба худоба, селекція, молочна продуктивність, форма вимені, інтенсивність молоковіддачі, сила впливу.

DOI: <https://doi.org/10.32845/bsnau.lvst.2021.2.14>

Розвитку молочної залози приділяється особлива увага у селекційній роботі з породами великої рогатої худоби молочною напрямом продуктивності [5, 16, 18, 21, 23-25]. Вим'я є однією з найважливіших статей екстер'єру молочної худоби. Крім того, морфологічні ознаки та форма вимені тісно пов'язані з рівнем молочної продуктивності корів [2, 7, 10, 15, 26, 27]. Відомо, що в процесі утворення молока бере участь весь організм, однак специфічним органом, який проводить його синтез, є молочна залоза [1, 14, 17]. У су-

часних умовах інтенсифікації тваринництва, коли важливими критеріями цінності породи є не лише її продуктивні якості, але й пристосованість до використання в умовах промислової технології, морфологічні ознаки й функціональні властивості вимені корів стають чи не найважливішими ознаками технологічного відбору, що забезпечує одержання високопродуктивних тварин, адаптованих до умов комплексної механізації [7, 8, 10, 19, 21].

Тому, у країнах з розвинутим молочним скотарством,

поряд із основними ознаками продуктивності, при відборі тварин значну увагу приділяють морфологічним і функціональним властивостям вим'я та придатності тварин до машинного доїння [23-27]. У США система оцінки великої рогатої худоби молочного типу передбачає вивчення екстер'єру з обов'язковим зазначенням основних вад молочної залози. У селекційних програмах Швейцарії, крім надою, вмісту жиру, білка та цукру в молоці, при відборі корів на племінні цілі обов'язково враховують форму вимені й інтенсивність молоковіддачі. У Польщі також при оцінці молочної худоби поряд із багаточисельними ознаками обов'язково враховують стан вим'я та інтенсивність молоковіддачі [19]. Отже, дослідження морфологічних та функціональних властивостей вимені корів має важливе значення для подальшої селекційної роботи з молочною худобою.

Мета роботи – дослідити форму та функціональні властивості молочної залози чорно-рябої худоби вітчизняної і зарубіжної селекції в умовах західного регіону України та встановити силу впливу форми вимені на молочну продуктивність корів.

Матеріали та методи досліджень. Дослідження проведені у племінному репродукторі «Правда» Бродівського району Львівської області на чорно-рябих тваринах голландської (n=232), західнонімецької (n=245), східнонімецької (n=240) та української (n=98) селекції. У корів шляхом

ретроспективного аналізу даних зоотехнічного обліку за останні 20 років досліджували молочну продуктивність (надій, вміст жиру в молоці та вихід молочного жиру), форму та функціональні властивості вимені (добовий надій, час доїння та інтенсивність молоковіддачі).

Для визначення наявності, напряму та ступеня зв'язку між селекційними ознаками застосовували кореляційний аналіз. Силу впливу форми вимені на надій, вмісту жиру в молоці та вихід молочного жиру визначили однофакторним дисперсійним аналізом з використанням програмного пакету «STISTSCA-6.1».

Статистичну обробку результатів досліджень здійснюватимемо методами математичної статистики і біометрії за Г. Ф. Лакіним [11] з використанням програмного забезпечення Microsoft Excel. Ступінь міжгрупової диференціації оцінюватимемо шляхом порівняння групових середніх арифметичних величин за кожною досліджуваною ознакою. Достовірність (вірогідність) різниці між груповими середніми оцінюватимемо за критерієм достовірності Ст'юдента (t). Різницю між середніми значеннями вважатимемо статистично вірогідною при $P < 0,05$ (*), $P < 0,01$ (**), $P < 0,001$ (***)

Результати досліджень. Встановлено, що корови зарубіжної селекції мали переважно чашоподібну та ванноподібну форми вимені, тварин з округлою формою молочної залози був невеликий відсоток (табл. 1).

Таблиця 1

Форма вимені корів-первісток чорно-рябої худоби різної селекції

Селекція	Форма вимені						Разом	
	чашоподібна		ванноподібна		округла			
	голів	%	голів	%	голів	%	голів	%
Голландська	153	66	51	22	28	12	232	100
Західнонімецька	162	66	56	23	27	11	245	100
Східнонімецька	170	71	53	22	17	7	240	100
Українська	49	50	24	24	25	26	98	100

Так, серед чорно-рябої худоби голландської селекції 66 % корів мали чашоподібну форму вимені, 22 – ванноподібну і 12 % – округлу, західнонімецької селекції – відповідно 66, 23 і 11 % та східнонімецької селекції – 71, 22 і 7 %. З поміж чорно-рябої худоби української селекції також більшість корів (74 %) мали чашоподібну та ванноподібну форму молочної залози. Хоча, необхідно зазначити, що 26 % корів мали округлу форму вимені.

У дослідженнях Н. І. Клопенко [6], С. Г. Лішук [12], Й. З. Сірацького, Л. В. Ференц, Є. І. Федорович [19], Р. Ставецької та Н. Клопенко [20] на тваринах української чорно-рябої молочної породи також встановлено, що переважна частка корів мають вим'я ванноподібної та чашоподібної форми. При цьому вони зазначають, що використання для проведення вбирного схрещування краще відселекціонованої за формою вим'я голштинської породи сприяло поліпшенню цієї ознаки у корів української чорно-рябої молочної породи.

Встановлено, що форма вимені впливає на молочну продуктивність корів (табл. 2). Найвищими надоями та виходом молочного жиру характеризувалися тварини з ванноподібною формою вимені (виняток – корови голландської селекції). Так, корови західнонімецької селекції з цією формою молочної залози за вищезазначеними показниками переважали ровесниць з чашоподібною та округлою формами за першу лактацію на 723 і 29,0 ($P < 0,05$) та 2038 ($P < 0,001$) і 84,1 кг ($P < 0,001$), за другу – на 151 і 0,2 та 1386 ($P < 0,05$) і

61,2 ($P < 0,05$), за третю – на 970 і 29,8 та 2747 ($P < 0,01$) і 109,7 ($P < 0,01$), а за вищу лактацію – на 416 і 8,7 та 2129 ($P < 0,01$) і 87,2 кг ($P < 0,01$) відповідно. Аналогічна картина спостерігалася і у тварин східнонімецької та української селекції (виняток – перша лактація у корів української селекції), де перевага корів з ванноподібною формою вим'я над ровесницями з округлою формою за надоєм та виходом молочного жиру за першу лактацію становила відповідно 546 і 9,5 та 91 і 1,0 кг, за другу – 1131 і 27,5 та 459 і 18,6, за третю – 989 і 21,6 та 621 і 24,9, за вищу лактацію – 1396 ($P < 0,001$) і 48,7 ($P < 0,001$) та 788 ($P < 0,001$) і 33,7 кг ($P < 0,001$). Серед тварин голландської селекції найвищими надоями та виходом молочного жиру відзначалися корови з чашоподібною формою вимені. За цими показниками вони переважали ровесниць з ванноподібною і округлою формами молочної залози за першу лактацію на 364 і 17,1 та 401 і 15,6 кг, за другу – на 228 і 6,4 та 732 ($P < 0,05$) і 40,7 ($P < 0,01$), за третю – на 164 і 0,6 та 1424 ($P < 0,01$) і 73,9 ($P < 0,001$), за вищу лактацію – на 619 і 29,3 та 811 і 49,3 кг ($P < 0,05$) відповідно.

Результати наших досліджень показують, що з поміж тварин західнонімецької селекції найвищий вміст жиру в молоці відмічено у корів з чашоподібною формою вимені, а східнонімецької селекції – у корів з округлою формою молочної залози. У тварин голландської та української селекції не виявлено залежності вищезазначеного показника від форми молочної залози.

Таким чином, найвища величина надою та вихід молочного жиру спостерігалися у корів з ванноподібною та чашоподібною формами вимені. За вмістом жиру в молоці

між тваринами з різною формою вимені ніякої закономірності не виявлено.

Таблиця 2

Молочна продуктивність корів з різною формою вимені

Селекція	Форма вимені											
	чашоподібна				ванноподібна				округла			
	п	надій, кг	жир, %	жир, кг	п	надій, кг	жир, %	жир, кг	п	надій, кг	жир, %	жир, кг
I лактація												
Голландська	153	5488±57,8	4,01±0,03	220,1±6,4	51	5124±144,6	3,96±0,05	203,0±10,1	28	5087±239,3	4,02±0,08	204,5±17,9
Західнонімецька	162	5379±64,9	4,04±0,04	217,2±5,6	56	6102±174,7	4,03±0,04	246,2±11,2	27	4064±205,0	3,99±0,07	162,1±13,6
Східнонімецька	170	5270±55,5	4,03±0,03	212,5±6,4	53	5300±155,5	4,10±0,06	217,2±11,6	17	4754±270,9	4,37±0,15	207,7±9,2
Українська	49	3881±217,9	3,75±0,03	145,4±7,8	24	3805±104,3	3,65±0,06	138,8±3,0	25	3714±230,0	3,71±0,02	137,8±8,5
II лактація												
Голландська	135	5923±83,9	4,15±0,05	245,7±7,8	46	5695±123,4	4,20±0,06	239,3±12,9	22	5191±267,1	3,95±0,03	205,0±11,8
Західнонімецька	154	5778±92,1	4,24±0,05	244,8±7,9	53	5929±169,9	4,13±0,06	245,0±21,9	24	4543±268,9	4,05±0,11	183,8±9,4
Східнонімецька	158	5205±109,7	4,12±0,05	214,6±9,3	46	5484±191,7	4,15±0,08	227,8±14,8	10	4353±242,7	4,60±0,17	200,3±22,6
Українська	40	3740±183,2	3,70±0,03	138,3±10,9	24	4250±211,1	3,78±0,12	160,5±7,6	24	3791±235,7	3,74±0,02	141,9±12,6
III лактація												
Голландська	128	6375±92,8	4,19±0,05	267,1±7,7	39	6211±165,1	4,29±0,07	266,5±18,8	15	4951±254,2	3,90±0,06	193,2±15,5
Західнонімецька	133	6444±127,3	4,15±0,05	267,4±10,0	45	7414±173,0	4,01±0,05	297,2±11,8	19	4667±225,9	4,02±0,04	187,5±15,3
Східнонімецька	140	5756±143,9	4,08±0,04	234,7±10,7	38	6055±288,8	4,13±0,09	250,1±14,1	4	5066±244,6	4,51±0,19	228,5±10,3
Українська	39	3781±247,2	3,76±0,03	142,1±9,2	22	4297±179,3	3,71±0,01	159,3±9,9	20	3676±233,2	3,66±0,02	134,4±8,7
Вища лактація												
Голландська	153	6833±113,7	4,22±0,04	288,4±9,9	51	6214±141,9	4,17±0,07	259,1±18,9	28	6022±370,5	3,97±0,07	239,1±16,1
Західнонімецька	162	6853±183,2	4,12±0,05	282,7±8,1	56	7269±181,0	4,01±0,03	291,4±13,4	27	5140±245,6	3,97±0,04	204,2±14,7
Східнонімецька	170	6272±186,1	4,07±0,04	255,3±8,4	53	6729±270,7	4,13±0,06	278,1±11,7	17	5333±171,1	4,30±0,12	229,4±6,6
Українська	49	4414±145,7	3,72±0,02	164,1±6,1	24	4891±147,4	3,81±0,10	186,2±10,5	25	4103±151,8	3,72±0,04	152,5±15,5

Примітка. У цій та наступній таблиці вірогідність різниці між групами тварин описана в тексті.

Встановлені закономірності залежності надою корів чорно-рябої худоби різної селекції від їх форми молочної залози узгоджуються з результатами попередніх наших досліджень на тваринах української червоно-рябої молочної породи, в яких тварини з ванноподібною та чашоподібною формами вимені за молочною продуктивністю переважали особин з округлою формою вимені [9]. На залежність молочної продуктивності корів від їх форми вимені вказують О. В. Ведмеденко [3], О.С. Маркіна [13] й І.З. Сірацький та співавтори [19]. Автори зазначають, що для збільшення рівня молочної продуктивності доцільно проводити добір корів за формою вимені. Ю. П. Полупан, В. П. Олешко [15], І. З. Сірацький та співавтори [19] вказують на можливість спрямованого на підвищення надою корів опосередкованого добору за окремими морфологічними ознаками вимені.

Для оцінки придатності корів до машинного доїння велике значення мають функціональні властивості вим'я, а саме – інтенсивність молоковіддачі. При вивченні функціональних властивостей вимені нами встановлено, що тварини різної селекції різняться між собою за величиною добових надоїв (табл. 3). Значно вищими середньодобовими надоями відзначилася чорно-ряба худоба зарубіжної селекції. Тварини української селекції за цим показником поступалися аналогам голландського, східно- і західнонімецького походження відповідно на 3,4; 3,1 і 2,0 кг при $P<0,001$, а корови голландської та західнонімецької селекції переважали ровесниць східнонімецької селекції на 1,4 ($P<0,001$) та 1,1 кг ($P<0,001$). Коефіцієнт мінливості цієї ознаки знаходився в межах 13,6-19,1 %.

Таблиця 3

Функціональні властивості вим'я корів різної селекції

Показник	Селекція							
	голландська (n=232)		західнонімецька (n=245)		східнонімецька (n=240)		українська (n=98)	
	M±m	Cv	M±m	Cv	M±m	Cv	M±m	Cv
Добовий надій, кг	17,8±0,2	19,1	17,5±0,2	17,1	16,4±0,2	17,4	14,4±0,2	13,6
Час доїння, хв.	10,4±0,2	35,3	9,9±0,2	26,5	9,6±0,2	28,1	9,1±0,1	15,6
Інтенсивність молоковіддачі, кг/хв.	1,71±0,02	21,9	1,75±0,01	15,2	1,71±0,01	16,7	1,58±0,01	6,7

У тварин української селекції тривалість доїння становила 9,1 хв., що менше порівняно з ровесницями голландської селекції на 1,3 ($P<0,001$), західнонімецької – на 0,8 ($P<0,001$) та східнонімецької – на 0,5 хв. ($P<0,05$). За цим показником корови східнонімецького походження поступалися тваринами голландської та західнонімецької селекції на 0,8 ($P<0,01$) та 0,3 хв. відповідно. У деякій мірі це пояснюється нижчою величиною добового надою у корів східнонімецької та української селекції порівняно з тваринами го-

лландського та західнонімецького походження. Найвищою інтенсивністю молоковіддачі відзначилася чорно-ряба худоба західнонімецької селекції (1,75 кг/хв.), а найнижчою – української селекції (1,58 кг/хв.). За цим показником останні поступалися коровам голландської, західно- і східнонімецької селекції відповідно на 0,13; 0,17 і 0,13 кг/хв. при $P<0,001$, а тварини західнонімецького походження переважали ровесниць східнонімецької та голландської селекції на 0,04 ($P<0,01$) та 0,04 кг/хв. ($P<0,01$).

Коефіцієнт мінливості інтенсивності молоковіддачі у корів зарубіжної селекції знаходився в межах 15,2-21,9 %, а у тварин вітчизняної селекції він був значно нижчий і становив 6,7 %. Висока мінливість швидкості молоковіддачі вказує на можливість ефективної селекції за цим показником.

На високу мінливість показників, що характеризують тривалість машинного доїння та інтенсивність молоковіддачі, як у межах разових доїнь (17,3-25,4 % та 22,1-28,2 %), так в і середньому за добу (17,4 та 17,2 %) у дослідженнях на українській червоно-рябій молочній породі вказує Л. М. Хмельничий [22].

При дослідженні на українській чорно- та червоно-рябій молочних, українській червоній молочній, українській бурій молочній, айширській та голштинській породах встановлено, що 48,7 % корів мали швидкість молоковіддачі на рівні 1,8-2,19 кг/хв., практично в однакової кількості корів (18,6 і 18,7 %) інтенсивність молоковіддачі становила 1,5-1,79 кг/хв. та 2,2 кг/хв. і більше. І лише дві породи – українська чорно- та червоно-ряба молочні мали по 15 % корів з низькою інтенсивністю молоковіддачі – до 1,5 кг/хв. [4].

Коефіцієнт кореляції між добовим надоем та інтенсивністю

молокавіддачі у корів зарубіжної селекції був від'ємним, статистично вірогідним і коливався від -0,145 ($P<0,05$) до -0,238 ($P<0,001$), а у тварин вітчизняної селекції – низьким додатнім і становив 0,174. Встановлено тісний, достовірний зв'язок між добовим надоем та часом доїння у всіх досліджуваних групах тварин (+0,603 – +0,899 при $P<0,001$ у всіх випадках).

Однофакторним дисперсним аналізом встановлено різний ступінь впливу форми вимені на молочну продуктивність корів (табл.4). Сила впливу форми вимені на надій корів голландської селекції, залежно від лактації, становила 14,3-18,5 % та на кількість молочного жиру – 14-8-20,9 %, західнонімецької – 9,8-21,4 та 9,7-20,1, східнонімецької – 7,5-22,5 та 8,3-23,6 і української селекції – 12,6-17,0 та 11,9-16,1 % відповідно при $P<0,05$ – $P<0,001$. Значно нижча сила впливу форми вимені відмічена на вміст жиру в молоці у тварин голландської, західнонімецької та української селекції. Залежно від лактації, вона коливалася від 0,3 до 7,8 %. У корів східнонімецької селекції цей показник був вірогідно вищим і знаходився в межах 6,5-12,7 % при $P<0,01$ – $P<0,001$.

Таблиця 4

Сила впливу форми вимені на молочну продуктивність корів, $\eta^2 \pm m_n$

Лактація	n	Сила впливу (%) форми вимені на:		
		надій	Вміст жиру в молоці	Кількість молочного жиру
Голландська селекція				
I	232	14,6±2,16***	2,2±1,81	15,7±2,02***
II	203	14,3±2,03***	3,3±2,00	15,1±1,99***
III	182	15,0±2,65***	5,9±2,65*	14,8±2,66***
Вища	232	18,5±1,75***	2,1±1,76	20,9±1,77***
Західнонімецька селекція				
I	245	21,1±1,17***	1,1±1,22	17,4±1,22***
II	231	11,1±1,37***	0,3±1,39	11,3±1,37***
III	197	9,8±1,85***	0,4±1,86	9,7±1,84***
Вища	245	21,4±1,16***	1,6±1,22	20,1±1,17***
Східнонімецька селекція				
I	240	15,1±2,07***	9,8±2,10***	15,4±2,07***
II	214	7,5±1,99**	10,7±1,98***	8,3±1,99***
III	182	15,7±2,64***	12,7±2,66***	15,9±2,63***
Вища	240	22,5±1,97***	6,5±2,11**	23,6±2,00***
Українська селекція				
I	98	12,6±3,19*	5,2±3,18	12,4±3,20*
II	88	17,0±3,47***	3,3±3,56	16,1±3,48***
III	81	13,0±3,83*	2,2±3,89	11,9±3,84*
Вища	98	13,9±3,12**	7,8±3,17	13,4±3,13**

Висновки. Встановлено, що ознаки молочної продуктивності корів залежать від форми вимені. Найвищими надоями та виходом молочного жиру характеризувалися корови з чашоподібною та ванноподібною формою молочної залози. Серед чорно-рябої худоби зарубіжної селекції тварин з округлою формою вимені було 7-12, а української селекції – 26 %. Інтенсивність молоковіддачі у корів-первісток зарубіжної селекції становила 1,71-1,75 кг/хв.,

української селекції – 1,58 кг/хв. Коефіцієнт кореляції між добовим надоем та інтенсивністю молоковіддачі у корів зарубіжної селекції знаходився в межах -0,145 ($P<0,05$) – -0,238 ($P<0,001$), а у тварин української селекції становив +0,174. Сила впливу форми вимені на надій корів, залежно від селекції та лактації, коливалася від 7,5 до 22,5, на вміст жиру – від 0,3 до 12,7 та на кількість молочного жиру – від 8,2 до 23,6 %.

Список використаної літератури:

1. Бабій Н. М. Господарсько-біологічні особливості чорно-рябої худоби вітчизняної та зарубіжної селекції в умовах західного регіону України : дис... кан. с.-г. наук : спец. 06.02.01. «Розведення та селекція тварин». Київ-Чубинське, 2008. 225 с.
2. Бойко О.В., Гончар О.Ф., Сотніченко Ю.М., Мачульний В.В Ефективність селекції за екстер'єрним типом у племінних стадах молочних порід. *Розведення і генетики тварин*. 2017. Вип. 53. С. 78–84.
3. Ведмеденко О.В. Молочна продуктивність корів залежно від різних факторів. *Таврійський науковий вісник*. 2019. № 107. С. 119–204. <https://doi.org/10.32851/2226-0099.2019.107.27>

4. Вишневський Л.В., Войтенко С.Л., Сидоренко О.В. Моніторинг продуктивності великої рогатої худоби молочних порід в племінних стадах дослідних господарств мережі НААН та рекомендації щодо її покращення. Полтава: ПП «Астра», 2018. 24 с.
5. Іляшенко Г. Д., Полупан Ю. П. Морфологія і спаданість вим'я корів та їх зв'язок з молочною продуктивністю. *Розведення і генетика тварин*. 2014. № 48. С. 68–80.
6. Клопенко Н. І. Морфологічні особливості вим'я української чорно-рябої молочної худоби за використання голштинської худоби. *Збірник наукових праць Вінницького національного аграрного університету*. 2012. № 3 (61). С. 107–111.
7. Когут М. І. Порівняльна оцінка морфологічних ознак вимені корів симентальської комбінованої породи. *Передгірне та гірське землеробство і тваринництво*. 2018. Вип. 64. С. 162–171. [https://www.doi.org/10.32636/01308521.2018-\(64\)-14](https://www.doi.org/10.32636/01308521.2018-(64)-14)
8. Косіор Л.Т., Борщ О.В., Пірова Л.В. Молочна продуктивність та показники молока виведення корів різного віку української чорно-рябої молочної та голштинської породи. *Технологія виробництва і переробки продукції тваринництва: Зб. наук. праць*. Біла Церква, 2012. Вип. 7 (90). С. 105–107.
9. Кузів М.І. Продуктивні та біологічні особливості корів української червоно-рябої молочної породи різних генотипів. *Науковий вісник ЛНУВМБТ ім. С. З. Гжицького*. 2009. Т. 11, № 3 (42), Ч. 2. С. 277–280.
10. Кузів М. І. Морфологічні та функціональні властивості вимені корів української чорно-рябої молочної породи в умовах західного регіону України. *Вісник Сумського національного аграрного університету. Серія «Тваринництво»*. 2016. Вип. 5 (29). С. 63–66.
11. Лакин Г. Ф. Биометрия. М.: Высшая школа, 1990. 352 с.
12. Ліщук С.Г. Порівняльна оцінка морфологічних ознак та функціональних властивостей вим'я у корів. *Збірник наукових праць Подільського державного аграрно-технічного університету*. 2016. Вип. 24. Ч. 1. С. 145–150.
13. Маркіна О.С. Оцінка технологічних якостей корів спеціалізованих молочних порід. *Вісник Сумського національного аграрного університету. Серія «Тваринництво»*. 2014. Вип. 2/1 (24). С. 168–172.
14. Омелькович С. П. Морфо-функціональні властивості вим'я корів української чорно-рябої молочної породи різних виробничих типів. *Науковий вісник ЛНУВМБТ ім. С. З. Гжицького*. 2008. Т. 10, № 2 (37), Ч.3. С. 105–110.
15. Полупан Ю. П., Олешко В. П. Морфологічні особливості вим'я корів молочних порід та їх зв'язок з надоем. *Вісник Сумського національного аграрного університету. Серія «Тваринництво»*. 2015. Вип. 2 (27). С. 21–27.
16. Понько Л. П. Морфологічні та функціональні властивості вимені тварин різних ліній української чорно-рябої молочної породи. *Вісник Сумського національного аграрного університету. Серія «Тваринництво»*. 2014. Вип. 7 (26). С. 68–71.
17. Проноза О. Л. Морфологічна оцінка вимені корів української червоної молочної породи різного віку першого осіменіння. *Вісник Сумського національного аграрного університету. Серія «Тваринництво»*. 2014. Вип. 2/2 (25). С. 89–92.
18. Романенко О. А., Щербатюк Н. В., Косташ В. Б. Морфофункціональні властивості вимені і молочна продуктивність корів подільського заводського типу української чорно-рябої молочної породи. *Матеріали II міжнародної науково-практичної конференції. «Зоотехнічна наука: Історія, проблеми, перспективи»*. Кам'янець-Подільський, 2012. С. 239-241.
19. Сірацький Й. З., Ференц Л. В., Федорович Є. І. Функціональні властивості вим'я корів західного внутрішньопородного типу української чорно-рябої молочної породи. *Вісник Сумського національного аграрного університету. Серія «Тваринництво»*. 2006. Вип. 10 (11). С. 113–121.
20. Ставецька Р., Клопенко Н. Характеристика вим'я корів української чорно-рябої молочної породи. *Тваринництво України*. 2015. № 12. С. 15–20.
21. Ставецька Р. В., Клопенко Н. І. Морфологічні властивості вим'я корів української чорно-рябої молочної породи за вбирного схрещування. *Розведення і генетика тварин*. 2016. № 51. С. 153–160.
22. Хмельничий Л. М. Морфологічні та функціональні зміни вимені корів у процесі доїння. *Науковий вісник Львівської національної академії ветеринарної медицини ім. С.З. Гжицького*. 2003. Том 5 (3), Ч. 3. С. 82–88.
23. Alic Ural D., Baritci İ. Determination of relationship between some udder and body traits of Holstein cows by canonical correlation analysis. *Kocatepe Veterinary Journal*. 2013. Vol. 6 (1). P. 11–17. <https://doi.org/10.5578/kvj.5476>
24. Bardakcioglu H. E. Sekkin S., Oral Toplu H. D. Relationships between some teat and body measurements of Holstein cows and sub-clinical mastitis and milk yield. *Journal of Animal and Veterinary Advances*. 2011. Vol. 10 (13). P. 1735–1737. <https://doi.org/10.3923/javaa.2011.1735.1737>
25. Crossbreds of Jersey × Holstein compared with pure Holsteins for production, fertility, and body and udder measurements during first lactation / Heins B. J., Hansen L. B., Seykora A. J., Johnson D. G., et al. *J. Dairy Sci.* 2008. Vol. 91. P. 1270–1278. <https://doi.org/10.3168/jds.2007-0564>
26. Gašparík M., Ducháček J., Stádník L., Tančín V. Impact of a Wide Range of Teat Lengths on Udder Health and Milking Time in Holstein Cows. *Scientia agriculturae bohemica*. 2019. Vol. 50 (2). P.80–88. <https://doi.org/10.2478/sab-2019-0012>
27. Genetic associations of in-line recorded milkability traits and udder conformation with udder health / Carlström C., Strandberg E., Johansson K., Pettersson G., et al. *Acta Agriculturae Scandinavica, Section Animal Science*. 2016. Vol. 66. P. 84–91. <https://doi.org/10.1080/09064702.2016.1260154>

References:

1. Babiy N.M. 2008. Hospodarsko-biologichni osoblyvosti chorno-riaboi khudoby vitchyznianoї ta zarubizhnoi selektsii v umovakh zakhidnoho rehionu Ukrainy [Economic and biological peculiarities of Black-and-White cattle of domestic and foreign selection in the conditions of Western Ukraine] : dys... kan. s.-h. nauk : spets. 06.02.01 «Rozvedennia ta selektsiia tvaryn». Kyiv-Chubinske. 225 s.
2. Boiko O.V., Honchar O.F., Sotnichenko Yu.M., Machulnyy V.V. 2017. Efektyvnist selektsii za eksteriernym typtom u ple-

minnykh stadakh molochnykh porid [Efficiency of selection by exterior type in the breeding herds dairy breeds]. *Rozvedennia i henetyky tvaryn*. Issue. 53. pp. 78–84.

3. Vedmedenko O.V. 2019. Molochna produktyvnist koriv zalezho vid riznykh faktoriv [Milk production of cows depending on various factors]. *Tavriiskyi naukovyi visnyk*. № 107. pp. 119–204. <https://doi.org/10.32851/2226-0099.2019.107.27>

4 Vyshnevskiy L.V., Voitenko S.L., Sydorenko O.V. 2018. Monitorynh produktyvnosti velykoi rohatoi khudoby molochnykh porid v plemynnykh stadakh doslidnykh hospodarstvakh merezhi NAAN ta rekomendatsii shchodo yii pokrashchennia. Poltava: PP «Astraia», 24 s.

5. Ilyashenko G. D., 0 Polupan Yu. P. 2014. Morfolohiia i spadaiemist vymia koriv ta yikh zviazok z molochnoiu produktyvnistiu [Cow udder morphology and size fall and their connection to the milk productivity]. *Rozvedennia i henetyka tvaryn*. Issue 48. pp. 68–80.

6. Klopenko N. I. 2012. Morfolohichni osoblyvosti vymia ukraïnskoi chorno-riaboi molochnoi khudoby za vykorystannia holshtynskoi khudoby [Morphological features the udder of the Ukrainian black-pied, suckling cattle for the use of golshtynskogo cattle]. *Zbirnyk naukovykh prats Vinnytskoho natsionalnoho ahrarnoho universytetu*. № 3 (61). pp. 107–111.

7. Kohut M. I. 2018. Porivnialna otsinka morfolohichnykh oznak vymenikoriv symentalskoi kombinovanoi porody [Comparative assessment of udder morphological signs of simutal combined breed cows]. *Peredhirne ta hirske zemlerobstvo i tvarynnytstvo*. Issue. 64. pp. 162–171. [https://www.doi.org/10.32636/01308521.2018-\(64\)-14](https://www.doi.org/10.32636/01308521.2018-(64)-14)

8 Kosior L.T., Borch O.V., Pirova L.V. 2012. Molochna produktyvnist ta pokaznyky moloko vyvedennia koriv riznoho viku ukraïnskoi chorno-riaboi molochnoi ta holshtynskoi porody [Dairy cow performance and speed of milk of cows of different age of ukrainian black-spotted and holshtyn breeds]. *Tekhnolohiia vyrobnytstva i pererobky produktii tvarynnytstva: Zb. nauk. prats. Bila Tserkva*. Issue. 7 (90). pp. 105–107.

9 Kuziv M.I. 2009. Produktyvni ta biolohichni osoblyvosti koriv ukraïnskoi chervono-riaboi molochnoi porody riznykh henotypiv [Economic and biological particularities of cows of Ukrainian red and white breed of different genotypes]. *Naukovyi visnyk LNUVM taBT im. S. Z. Hzhyskoho*. T. 11, no 3 (42), ch. 2. pp. 277–280.

10 Kuziv M. I. 2016. Morfolohichni ta funktsionalni vlastyvosti vymeni koriv ukraïnskoi chorno-riaboi molochnoi porody v umovakh zakhidnoho rehionu Ukrainy [Morphological and functional properties of cows udder in Ukrainian black and white dairy cattle in west Ukraine region]. *Visnyk Sumskoho natsionalnoho ahrarnoho universytetu. Seriiia «Tvarynnytstvo»*. Issue. 5 (29). pp. 63–66.

11. Lakyn H. F. 1990. Byometryia [Biometrics]. M.: Vysshiaia shkola 352 s.

12. Lishchuk S.H. 2016. Porivnialna otsinka morfolohichnykh oznak ta funktsionalnykh vlastyvostei vymia u koriv [Comparison of morphological characteristics and functional properties of the udder in cows]. *Zbirnyk naukovykh prats Podilskoho derzhavnoho ahrarno-tekhnichnoho universytetu*. Issue. 24. ch. 1. pp. 145–150.

13. Marykina O.S. 2014. Otsinka tekhnolohichnykh yakostei koriv spetsializovanykh molochnykh pored [Assessment process qualities of specialized cow's milk breeds]. *Visnyk Sumskoho natsionalnoho ahrarnoho universytetu. Seriiia «Tvarynnytstvo»*. Issue. 2/1 (24). pp. 168–172.

14. Omelkovych S. P. 2008. Morfo-funktsionalni vlastyvosti vymia koriv ukraïnskoi chorno-riaboi molochnoi porody riznykh vyrobnychykh typiv [Morphological and functional characteristics of the udder of Ukrainian black-and-white dairy cows belonging to various industrial types]. *Naukovyi visnyk LNUVMtoBT im. S. Z. Hzhyskoho*. T. 10, no 2 (37), ch.3. pp. 105–110.

15. Polupan Yu. P., Oleshko V. P. 2015. Morfolohichni osoblyvosti vymia koriv molochnykh porid ta yikh zviazok z nadoiem [Morphological features of cow's udder of dairy breeds and their relationship with milk yield]. *Visnyk Sumskoho natsionalnoho ahrarnoho universytetu. Seriiia «Tvarynnytstvo»*. Issue. 2 (27). pp. 21–27.

16. Ponko L. P. 2014. Morfolohichni ta funktsionalni vlastyvosti vymeni tvaryn riznykh linii ukraïnskoi chorno-riaboi molochnoi porody [Morphological and functional properties of cattle's udder of different lines of Ukrainian black-and-white dairy breed]. *Visnyk Sumskoho natsionalnoho ahrarnoho universytetu. Seriiia «Tvarynnytstvo»*. Issue. 7 (26). pp. 68–71.

17. Pronoza O. L. 2014. Morfolohichna otsinka vymeni koriv ukraïnskoi chervonoï molochnoi porody riznoho viku pershoho osimeninnia [Morphological evaluation the udder Ukrainian red dairy cow breed, depending on age at first insemination]. *Visnyk Sumskoho natsionalnoho ahrarnoho universytetu. Seriiia «Tvarynnytstvo»*. Issue. 2/2 (25). pp. 89–92.

18. Romanenko O. A., Shcherbatiuk N. V., Kostash V. B. 2012. Morfofunktsionalni vlastyvosti vymeni i molochna produktyvnist koriv podilskoho zavodskoho typu ukraïnskoi chorno – riaboi molochnoi porody [Morphofunctional properties of the udder and milk productivity of cows of podilskiy factory type of the Ukrainian black-and-white dairy breed]. *Materialy II mizhnarodnoi naukovopraktychnoi konferentsii «Zootekhnichna nauka: Istoriia, problemy perspektyvy»*. Kamianets-Podilskiy, pp. 239-241.

19. Siratskyi Y. Z., Ferents L. V., Fedorovych Ye. I. 2006. Funktsionalni vlastyvosti vymia koriv zakhidnoho vnutrishnoprodnoho typu ukraïnskoi chorno-riaboi molochnoi porody [Functional properties of udder of cows of western intrabreed type of Ukrainian black-and-white dairy breed]. *Visnyu Sumskoho natsionalnoho ahrarnoho universytetu. Seriiia «Tvarynnytstvo»*. Issue 10 (11). pp. 113–121.

20. Stavetska R., Klopenko N. 2015. Kharakterystyka vymia koriv ukraïnskoi chorno-riaboi molochnoi porody [Characteristics of the udder of Ukrainian black-and-white dairy cows]. *Tvarynnytstvo Ukrainy*. no 12. pp. 15–20.

21. Stavetska R. V., Klopenko N. I. 2016. Morfolohichni vlastyvosti vymia koriv ukraïnskoi chorno-riaboi molochnoi porody za vbyrnogo skhreshchuvannia [Udder morphological characteristics of Ukrainian black-and-white dairy breed under absorbing crossbreeding]. *Rozvedennia i henetyka tvaryn*. no 51. pp. 153–160.

22. Khmelnychy L. M. 2003. Morfolohichni ta funktsionalni zminy vymeni koriv u protsesi doinnia [Morphological and functional changes in the udder of cows during milking]. *Naukovyi visnyk Lvivskoi natsionalnoi akademii veterynarnoi medytsyny im. S. Z. Hzhyskoho*. T. 5 (3), ch. 3. pp. 82–88.

23. Alic Ural D., Baritci İ. Determination of relationship between some udder and body traits of Holstein cows by canonical correlation analysis. *Kocatepe Veterinary Journal*. 2013. Vol. 6 (1). P. 11–17. <https://doi.org/10.5578/kvj.5476>
24. Bardakcioglu H. E. Sekkin S., Oral Toplu H. D. Relationships between some teat and body measurements of Holstein cows and sub-clinical mastitis and milk yield. *Journal of Animal and Veterinary Advances*. 2011. Vol. 10 (13). P. 1735–1737. <https://doi.org/10.3923/javaa.2011.1735.1737>
25. Crossbreds of Jersey × Holstein compared with pure Holsteins for production, fertility, and body and udder measurements during first lactation / Heins B. J., Hansen L. B., Seykora A. J., Johnson D. G., et al. *J. Dairy Sci.* 2008. Vol. 91. P. 1270–1278. <https://doi.org/10.3168/jds.2007-0564>
26. Gašparík M., Ducháček J., Stádník L., Tančín V. Impact of a Wide Range of Teat Lengths on Udder Health and Milking Time in Holstein Cows. *Scientia agriculturae bohemica*. 2019. Vol. 50 (2). P.80–88. <https://doi.org/10.2478/sab-2019-0012>
27. Genetic associations of in-line recorded milkability traits and udder conformation with udder health / Carlström C., Strandberg E., Johansson K., Pettersson G., et al. *Acta Agriculturae Scandinavica, Section Animal Science*. 2016. Vol. 66. P. 84–91. <https://doi.org/10.1080/09064702.2016.1260154>

Kuziv Markiyani Ihorovych, Doctor of Science in Agriculture, Senior Research Fellow

Fedorovych Yelysaveta Illivna, Doctor of Science in Agriculture, professor, Corresponding Member of NAAS

Kuziv Nataliya Mykhailivna, Candidate of Sciences

Fedorovych Vitaliy Vasylyovych, Doctor of Science in Agriculture, Senior Research Fellow

Institute of Animal Biology NAAS (Lviv, Ukraine)

Form and functional properties of the udder of the black-and-white cattle of different selection

The form and functional properties of the udder of Black-and-White cattle of Dutch, West German, East German and Ukrainian selection and their connection with dairy productivity were studied. It is established that among the Black-and-White cattle of Dutch selection 66% of cows had a cup-shaped udder, 22 - bath-shaped and 12% - round, among West German - 66, 23 and 11%, East German - 71, 22 and 7% and Ukrainian selection - 50, 24 and 26% respectively. Animals with cup-shaped and bath-like form of the udder had the highest milk yields. Among the animals of Dutch selection of cows with these forms breast milk, depending on lactation, prevailed over individuals with a rounded form of udder by 401-1424 kg, West German selection – by 1386-2747 kg, East German selection - by 546-1396 kg and Ukrainian selection - by 167-788 kg at P & It; 0.05-0.001 in most cases. Among the animals of West German selection, cows with cup-shaped udder had highest fat content in milk, and East German selection - in cows with a rounded form of udder. No dependence was found in animals of Dutch and Ukrainian selection the above indicator of the form of udder. Animals of Dutch, East and West German origin selection prevailed animals of Ukrainian selection by daily milk yield, by 3.4; 3.1 and 2.0 kg at P<0.001, and cows of Dutch and West German selection predominated East German selection by 1.4 (P<0.001) and 1.1 kg (P<0.001), respectively. Coefficient of the variability of this feature was in the range of 13.6-19.1%. The intensity of milk production in cows - the firstborn of foreign selection was 1.71-1.75 kg / min., Ukrainian selection - 1.58 kg / min. The coefficient of variability of the intensity of milk production in cows of foreign selection was in the range of 15.2-21.9%, and in animals of domestic selection it was much lower and amounted to 6.7%. Correlation coefficient between daily milk yield and milk production intensity in foreign cows selection was negative, statistically significant and ranged from -0.145 (P<0.05) to -0.238 (P<0.001), and in animals of domestic selection - low positive and was 0.174. Strength of influence of udder form on the yields of cows, depending on selection and lactation, ranged from 7.5 to 22.5, on the fat content in milk - from 0.3 to 12.7 and the amount of milk fat - from 8.3 to 23.6%.

Key words: Black-and-White cattle, selection, milk productivity, udder form, intensity of milk production, strength of influence.

Дата надходження до редакції: 26.03.2021 р.

**ОЦІНКА ТЕХНІКИ ГОДІВЛІ СЛУЖБОВИХ СОБАК
В УМОВАХ НАВЧАЛЬНОЇ ЛАБОРАТОРІЇ КІНОЛОГІЇ ПОЛІСЬКОГО НАЦІОНАЛЬНОГО УНІВЕРСИТЕТУ**

Мамченко Віталій Юрійович
кандидат сільськогосподарських наук
Поліський національний університет
ORCID: 0000-0002-7208-6363
E-mail: 79mamchenko@gmail.com

Лавринюк Оксана Олександрівна
кандидат сільськогосподарських наук
Поліський національний університет
ORCID: 0000-0003-3145-3689
E-mail: oksana_lavren@ukr.net

Вечорка Вікторія Вікторівна
доктор сільськогосподарських наук, професор
Сумський національний аграрний університет
ORCID: 0000-0003-4956-2074
E-mail: vvvechorka@gmail.com

У статті наведена оцінка техніки годівлі службових собак в умовах навчальної лабораторії кінології Поліського національного університету. Аналізуючи звіти лабораторії кінології, слід відмітити, що кількість та породний склад собак за останні 3 роки поступово збільшується і на кінець 2020 року становить: Німецька вівчарка – 10 голів, Середньо-азіатська вівчарка – 4, Лабрадор – 4, Самойд – 2, Далматинець – 1 голова. Основу раціону для службових собак займають корми тваринного походження (субпродукти, м'ясо, молоко та молочні продукти, жир тваринний), рослинного походження (крупа вівсяна, ячмінна, пшоно, овочі), морська риба або морепродукти, мінеральні добавки (кісткове борошно, сіль кухонна), вітамінні препарати (тетравіт, катозал). В умовах навчальної лабораторії собаки харчуються двічі на добу – уранці і у вечері, приблизно за 1,5 години до виконання службових обов'язків і через 30-60 хвилин після роботи. Годівля собак залежить від розпорядку доби. Собакам, які охороняють територію у нічні часи годування проводять за 80-120 хвилин до роботи, а зранку після того, як їх зняли з охорони після відпочинку. Напування службових собак без обмежень. Результати дослідження крові доводять нам про те, що всі фізіологічні процеси в організмі тварин відбуваються нормально, без відхилень. При розрахунках економічної ефективності наведені дані говорять про те, що витрати на раціони годівлі тварин у період спокою на 2115 гривень менші, ніж у собак, які виконують службові обов'язки. Це пояснюється тим, що тварини, які залучені на охорону об'єктів, територій, витрачають значно більше енергії та потребують підвищену потребу у поживних речовинах (м'ясо, риба).

Ключові слова: німецька вівчарка, техніка годівлі, службові собаки, утримання, раціон, м'ясо, риба, крупа, добавки, показники крові, економічна ефективність.

DOI: <https://doi.org/10.32845/bsnau.lvst.2021.2.15>

Уже досить багато років німецька вівчарка є найпопулярнішою породою в Європі. Популярність даної породи можна пояснити тим, що ця собака універсальна: робоча, спортивна, охоронна, поведир або просто хороший друг. Крім того, вона легко пристосовується до будь-яких умов. Дуже витривала, проте потребує правильного догляду та харчування [1,2].

Німецька вівчарка – розумна, безстрашна тварина з дуже міцними щелепами. Вона відповідальна, хоробра та ідеальна для службового собаководства [3,4].

Історія породи нараховує не одну сотню років. Предками німецьких вівчарок були, можливо, перші собаки-пастухи та фермерські собаки. Довгий час порода формувалася стихійно. В основному собак утримували пастухи. Вони відбирали собак з найкращими робочими якостями. В даний час не існує документів, які свідчать про становлення породи. Як в минулому, так і тепер німецькі вівчарки вважаються найрозумнішими собаками [5,6].

Німецькі вівчарки – безстрашні і мужні собаки. Вони впевнені у своїх силах, дуже розумні, насторожені і зосере-

джені. Вони легко піддаються дресируванню. Його найкраще розпочинати у ранньому віці [7].

Найціннішими якостями чистопородної німецької вівчарки є сильний тип нервової діяльності, уважність, слухняність, вірність і невідкупність, а також сміливість, бойовий інстинкт і злобність. Ці якості роблять її дуже цінною собакою в цілому, і особливо добре пристосованою до виконання караульних, охоронних, захисних і супроводжуючих завдань. У цих собак добре розвинутий нюх, вони без перенапруги спокійно ідуть по сліду, опускаючи ніс майже до землі, це робить їх придатними і для пошукової та іншої роботи [8].

Враховуючи вище зазначене, **метою наших досліджень** є оцінка техніки годівлі та утримання службових собак в умовах навчальної лабораторії кінології Поліського національного університету.

Матеріали та методи дослідження. Матеріалом досліджень були службові собаки породи німецька вівчарка, звіт навчальної лабораторії кінології, процеси, що використовуються під час годівлі, утримання, роздавання кормів, водонапування. При написанні статті використовували ана-

літичні, зоотехнічні, біохімічні та розрахункові методи досліджень за загально прийнятими методиками.

Результати дослідження. Кормовий раціон для службових собак в умовах навчальної лабораторії кінології

розробляють згідно норм, обов'язково при цьому враховують навантаження на собаку. У таблиці 1 наведені корми та добові витрати, які становлять основу раціону для службових собак в умовах навчальної лабораторії кінології.

Таблиця 1

Витрати кормів для службових собак

Назва корму	Кількість, г
Тваринного походження:	
м'ясо 2 категорії (яловичина, конина)	300-500
суб. продукти	400-600
молоко, сироватка	200-500
жир тваринний	15-25
жир риб'ячий	15-25
Рослинного походження:	
крупа вівсяна	300-600
крупа ячмінна	300-600
пшоно	300-600
морква, картопля, буряк, зелень	200
Мінеральні добавки:	
кісткове борошно	15-25
сіль кухонна	15-25
Вітамінні препарати:	
тетравіт	1 мл на 10 кг ваги
катозал	1 мл на 10 кг ваги
Інші корми:	
риба морська	200-500

Як видно з даної таблиці основу раціону для службових собак займають корми тваринного походження (субпродукти, м'ясо, молоко та молочні продукти, жир тваринний), рослинного походження (крупа вівсяна, ячмінна, пшоно, овочі), морська риба або морепродукти, мінеральні добавки (кісткове борошно, сіль кухонна), вітамінні препарати (тетравіт, катозал).

Слід відмітити, що при відсутності м'яса його замінюють або субпродуктами або морепродуктами, або дають по 50% м'яса та риби. З використаних кормів собакам готують м'ясні супи. Молочні продукти дають окремо не більше двох разів на добу.

У таблиці 2 наведений раціон годівлі для службових собак у період виконання службових обов'язків.

Як видно з даної таблиці основу раціону складають корми тваринного походження (м'ясо яловичини 2 категорії,

риба морська), а також корми рослинного походження (крупа вівсяна, картопля, морква, буряк) та добавки (сіль кухонна, риб'ячий жир, кісткове борошно), вітамінний препарат тетравіт (усунення дефіциті вітамінів В₁ та В₂ та катозал, який використовують для профілактики та лікування вірусних інфекцій: парвовірус, коронавірус, аденовірус, чума. Лікування та профілактика бактеріальних інфекцій. Гострі гельмінтози. Кровопаразитарні хвороби: піроплазмоз (бабезіоз), гемобартонелльоз, ерліхіоз, анаплазмоз. Захворювання шкіри: атиповий дерматит, демодекоз, лишай, хвороби рухового апарату.

Слід відмітити, що у раціоні для собак при виконанні службових обов'язків не вистачає легкоперетравних вуглеводів (- 65,4 г), а також сирій клітковини (-14,3 г) та вітаміну А (-504 мг). Всі інші показники знаходяться у межах допустимих норм. Даванка корму складала – 1451 грам.

Раціон годівлі службових собак у період виконання службових обов'язків,
ж. м. 40 кг

Склад раціону	К-ть корму, г	Міститься в раціоні								
		енергія, кДж	білок, г	жир, г	легкоперетравні вуглеводи, г	клітковина, г	Са, г	Р, г	Віт. А, мг	Віт. Д, мг
Норма		9165	203	45	363	24	105,6	88,0	4000	280
м'ясо яловичини 2 категорія	300	1806	60,6	21	-	-	8,7	9,6	2100	9
крупа вівсяна	400	5776	47,6	23,2	261,6	6,8	10,8	9,2	376	44
картопля	70	300	2	0,1	19,7	1	0,7	4,8	-	-
морква	70	106	1,1	0,1	6	1	3,9	4,2	420	-
буряк столовий	60	120	1,2	-	9,8	0,9	2,3	3,2	-	-
риба морська	500	1360	86,5	33,5	-	-	50,5	43	50	20
сіль кухонна	15	-	-	-	-	-	-	-	-	-
риб'ячий жир	15	420	-	15	-	-	1	1,2	600	200
кісткове борошно	15	225	5,1	2,1	0,5	-	32	20	-	-
тетравіт*	3 мг	-	-	-	-	-	-	-	-	-
катозал*	3 мл	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Всього міститься в раціоні	1451	10113	204,1	95	297,6	9,7	109,9	95,2	3496	273
± до норми	-	+948	+1,4	+50	-65,4	-14,3	+4,3	+7,2	-504	-7

*Тетравіт (1 таблетка містить 3 мг вітаміну В₁ та 3 мг вітаміну В₂).

*Катозал – містить у складі бутафосфан – 10 г на флакон 100 мл;

Ціанокобаламін (вітамін В₁₂) – 5 мг. Показання:
Вірусні інфекції: парвовірус, коронавірус, аденовірус, чума.
Бактеріальні інфекції. Гострі гельмінтози. Кровопаразитарні хвороби: піроплазмоз (бабезіоз), гемобартонеллез,

ерліхіоз, анаплазмоз. Захворювання шкіри: атиповий дерматит, демодекоз, лишай, хвороби рухового апарату.

У таблиці 3 наведений раціон годівлі службових собак у період спокою, жива маса – 30 кг.

Таблиця 3

Раціон годівлі службових собак у період спокою, ж. м. 30 кг

Склад раціону	К-ть корму, г	Міститься в раціоні								
		енергія, кДж	білок, г	жир, г	легкоперетравні вуглеводи, г	клітковина, г	Са, г	Р, г	Віт. А, мг	Віт. Д, мг
Норма		6900	135	39,2	279	24	79,2	66,0	3000	210
серце	200	728	30,4	6,4	5,4	-	1,4	21	900	32
легені	200	770	29	7,0	4	-	2,1	9,8	700	24
молоко	300	260	9	9,6	14,1	-	14,8	5,8	300	30
крупа ячмінна	300	2692	31,2	3,9	215,1	4,2	12,6	10,2	475	-
картопля	50	173	1	0,1	9,9	1	0,7	2,9	-	-
морква	60	74	0,8	0,1	4	1	3,8	4,2	420	-
буряк столовий	60	112	0,9	-	7,1	0,9	2,3	3,2	-	-
риб'ячі голови	200	960	29,4	14,4	-	-	5,4	4	100	40
сіль кухонна	15	-	-	-	-	-	-	-	-	-
риб'ячий жир	15	420	-	15	-	-	1	1,2	600	200
кісткове борошно	15	225	5,1	2,1	0,5	-	32	20	-	-
тетравіт*	3 мг	-	-	-	-	-	-	-	-	-
катозал*	3 мл	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Всього міститься в раціоні	1421	6414	136,8	58,6	260,1	7,1	76,1	82,3	3065	326
± до норми	-	-486	+1,8	+19,4	-18,9	-16,9	-3,1	+16,3	+65	+116

У раціоні не вистачає енергії – 486 кДж, клітковини – 16,9 г. Всі інші показники у межах допустимих норм. Даванка корму складала – 1421 грам.

У таблиці 4 наведений раціон годівлі собак службових порід у другій половині вагітності.

Раціон годівлі службових собак (самки у другій половині вагітності), ж.м. 30 кг

Склад раціону	К-ть корму, г	Міститься в раціоні								
		енергія, кДж	білок, г	жир, г	легкоперетравні вуглеводи, г	клітковина, г	Са, г	Р, г	Віт. А, мг	Віт. Д, мг
Норма		10660	188	35,8	279	20	105,6	88	4000	280
м'ясо яловичини 2 категорія	400	2408	80,8	28	-	-	40	15,2	2500	15
молоко незбиране	300	729	8,4	9,6	14,1	-	36,6	5,8	300	30
крупа вівсяна	400	5776	47,6	23,2	261,6	6,8	10,8	9,2	376	44
картопля	50	175	1	0,1	9,9	1	0,7	2,9	-	-
морква	50	70	0,7	0,1	3,5	1	3,4	3,9	400	-
буряк столовий	50	102	0,8	-	5,4	0,7	2	2,8	-	-
риба морська	200	900	31	10	-	-	54	45	70	40
сіль кухонна	15	-	-	-	-	-	-	-	-	-
тваринний жир	25	800	0,1	19,5	-	-	1,4	1,7	650	220
кісткове борошно	20	235	5,2	17	0,7	-	13	22	-	-
тетравіт*	3 мг	-	-	-	-	-	-	-	-	-
катозал*	3 мл	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Всього міститься в раціоні	1416	11195	175,6		294,8	9,5	161,9	93,5	4296	349
± до норми		+535	-12,4	+71,5	+15,8	-10,5	+56,3	+5,5	+296	+69

У раціоні відмічається надлишок енергії – 535 кДж, жиру – 71,5 г, кальцію – 56,3 г, недостатня кількість – клітковини – 10,5 г. Разова даванка корму становить – 1416 грамів на голову на добу.

Для більш точної деталізації фізіологічного стану службових собак, наші дослідження доповнювали показниками крові (гематологічні, біохімічні). Перед постановкою на дослідження всі собаки були клінічно здорові.

Кров відбирали до ранкової годівлі у заключній стадії

проведення досліджень.

У таблиці 5 наведені показники крові собак німецької вівчарки.

Результати дослідження крові свідчать про те, що всі фізіологічні процеси в організмі тварин відбуваються нормально, без відхилень. Це свідчить про те, що годівля службових собак в умовах навчальної лабораторії кінології Поліського національного університету відбувається згідно деталізованих норм і фізіологічних потреб собак.

Таблиця 5

Показники крові собак (n=6)

Показники	Фізіологічна норма	Фактичний вміст
гемоглобін г/л	120-180	158,2±3,61
еритроцити Т/л	5,5-8,5	5,9±0,31
лейкоцити г/л	6-15	7,7±0,52
тромбоцити Т/л	200-500	410±19,0
ШОЕ мм/г	0-4	2,1±0,33
глюкоза моль/л	3,5-5,5	4,0±0,23
Са моль/л	2,24-2,95	2,68±0,11
Р моль/л	1,45-1,94	1,39±0,08
заг. білок г/л	54-80	57,61±0,38

Висновки. 1. Навчальна лабораторія кінології Поліського національного університету знаходиться у місті Житомир. Юридична адреса – вулиця Корольова 39.

2. Основу раціону для службових собак займають корми тваринного походження (субпродукти, м'ясо, молоко та молочні продукти, жир тваринний), рослинного походження (крупа вівсяна, ячмінна, пшоно, овочі), морська риба або морепродукти, мінеральні добавки (кісткове борошно, сіль кухонна), вітамінні препарати (тетравіт, катозал).

3. В умовах навчальної лабораторії собаки харчу-

ються двічі на добу – уранці і у вечері, приблизно за 1,5 години до виконання службових обов'язків і через 30-60 хвилин після роботи. Годівля собак залежить від розпорядку доби. Собакам, які охороняють територію у нічні часи годування проводять за 80-120 хвилин до роботи, а зранку після того, як їх зняли з охорони після відпочинку. Напування службових собак без обмежень.

4. Результати дослідження крові свідчать нам про те, що всі фізіологічні процеси в організмі тварин відбуваються нормально, без відхилень.

Список використаної літератури:

1. Арасланов Ф. С. Захисно-вартова служба. М.: МНПО «Ера», 1992. 45 с.
2. Аркадьєва Н. Г. Лікування собак: Довідник ветеринара М.: ТОВ Видавничий дім «Віче», 2007. 176 с.
3. Богданова І. Б. Харчування кішок і собак. М.: ТОВ «Гамма Прес 2000», 2002. 416 с.
4. Букатевиц Ю. В. Собаківництво. К.: 1993. с. 34-46.
5. Бурлака В. А., Павлюк, Н. В., Степаненко В. М. Кінологія: утримання та годівля собак, навчальний посібник Ж.: Волинь 2004 р. 183 с.
6. Вибір і виховання щеняти. Вид-во Дельта, 2001. 224 с.

7. Гельмут М., Юрген З. Кормление собаки. / Пер. с нем. Захаров Е. М.: «Аквариум», 1998. 144с., ил.144с.
8. Герхард Шюлер. Служебное собаководство. М.: 1999 г. С. 54-63.

References:

1. Araslanov F. S., 1992. Security guard service. M.: MNPO "Era", 45 s.
2. Arkadyeva N. G., 2007. Treatment of dogs: Handbook of veterinarian M.: LLC Publishing House "Viche", 176.
3. Bogdanova I. B. Nutrition of cats and dogs. M.: Gamma Press 2000, 2002. 416 p.
4. Bukatevich Yu. V. 1993. Dog breeding. K. pp. 34-46.
5. Burlaka V. A., Pavlyuk, N. V., Stepanenko V. M., 2004. Cynology: keeping and feeding dogs, textbook Zh.: Volyn, 183.
6. Choosing and raising a puppy, 2001. Delta Publishing House, 224.
7. Helmut M., Jürgen Z., 1998. Feeding the dog. Per. with him. Zakharov EM: "Aquarium", 144.
8. Gerhard Schuler., 1999. Service dog breeding. M. pp. 54-63.

Mamchenko Vitaliy Yuriyovych, Candidate of Agricultural Sciences

Lavryniuk Oksana Oleksandrivna, Candidate of Agricultural Sciences

Polissya National University (Zhytomyr, Ukraine)

Vechorka Victoria Viktorivna, Doctor of Agricultural Sciences, Professor

Sumy National Agrarian University (Sumy, Ukraine)

Evaluation of feeding techniques of service dogs in the conditions of the training laboratory of cynology of polish national university

The article evaluates the technique of feeding service dogs in the training laboratory of cynology of Polissya National University. Analyzing the reports of the cynology laboratory, it should be noted that the number and breed composition of dogs over the past 3 years is gradually increasing and at the end of 2020 is: German Shepherd - 10 heads, Central Asian Shepherd - 4, Labrador - 4, Samoyed - 2, Dalmatian - 1 head. The basis of the diet for service dogs are animal feed (offal, meat, milk and dairy products, animal fat), vegetable origin (oatmeal, barley, millet, vegetables), sea fish or seafood, mineral supplements, bone meal, salt kitchen), vitamin preparations (tetravit, katozal). In the training laboratory, dogs are fed twice a day - in the morning and in the evening, about 1.5 hours before work and 30-60 minutes after work. Feeding dogs depends on the daily routine. Dogs guarding the area at night are fed 80-120 minutes before work, and in the morning after being removed from guard after rest. Watering service dogs without restrictions. The results of blood tests prove to us that all physiological processes in the body of animals occur normally, without deviations. In terms of cost-effectiveness calculations, the data suggest that the cost of feeding animals at rest is 2,115 hryvnias lower than that of dogs on duty. This is due to the fact that animals that are involved in the protection of objects, areas, consume much more energy and need an increased need for nutrients (meat, fish).

Key words: German shepherd, feeding technique, service dogs, content, diet, meat, fish, cereals, supplements, blood indicators, economic efficiency.

Дата надходження до редакції: 06.05.2021 р.

ОЦІНКА ЯКІСНИХ ПОКАЗНИКІВ МОЛОКА КОРІВ ТА ЇХ ВЗАЄМОЗВ'ЯЗОК ЗАЛЕЖНО ВІД ПЕРІОДУ ЛАКТАЦІЇ

Омелькович Світлана Петрівна

кандидат сільськогосподарських наук, доцент
Поліський національний університет
ORCID: 0000-0002-9581-0043
E-mail: svetazt1911@gmail.com

Шуляр Аліна Леонідівна

кандидат сільськогосподарських наук
Поліський національний університет
ORCID: 0000-0002-8462-2135
E-mail: kvitkashu777@gmail.com

Шуляр Альона Леонідівна

кандидат сільськогосподарських наук
Поліський національний університет
ORCID: 0000-0002-0823-6814
E-mail: alyonashulyar7@gmail.com

Представлено результати оцінки впливу періоду лактації на мінливість ознак молочної продуктивності корів-первісток української чорно-рябої молочної породи. Було визначено добовий надій, вміст жиру, білка, сухий знежирений молочний залишок та густину молока. У обстежених корів пік надою припадає на третій місяць лактації. Максимальне значення показника густини молока спостерігається на 3-4 місяцях лактації, мінімальна – на 1 місяці. За два перших місяці лактації первісток отримують четверту частину, за три – біля 40% загальної молочної продукції за 305 днів лактації, що підвищує надійність відбору тварин за зазначені 2-3 її перші місяці. Вміст в молоці сухого знежиреного молочного залишку змінювався упродовж лактації криволінійно: його середнє значення на 1-3 місяцях склало 8,47; на 4-7 – 8,22 і на 8-10 – 8,56%. Що стосується густини молока, то цей показник виявився досить стабільним і коливався по місяцях лактації в межах 27,4-28,3 А°. Встановлено зв'язок між надоєм та якісними характеристиками молока. Найнадійнішим для відбору корів за надоєм є період на 3-9 місяцях лактації, за вмістом жиру в молоці – 1-3 місяць, білка – 2-4, сухим знежиреним молочним залишком – 5-7, густиною молока – 1-3 місяці. Низькоінформативними для прогнозування якісних параметрів молока за 305 днів є показники, отримані за останні 3-4 місяці лактації. Проведено також обрахунок рівня зв'язку між ознаками за перші два, три місяці лактації, а також за всю лактацію (10 місяців). Аналіз цих результатів свідчить також про те, що оцінка корів-первісток за перші 60 днів лактації є досить надійною для їх об'єктивного відбору. Достовірність коефіцієнтів кореляції між ознаками молочної продуктивності, отриманими за 10 місяців лактації знижується від першого до останнього, що ще раз підтверджує доцільність проведення оцінки генетичного потенціалу корів на початкових стадіях лактації, які детермінуються, в основному, біологічною домінантою збереження виду.

Ключові слова: корова, якісний склад молока, надій, період лактації, мінливість, взаємозв'язок, українська чорно-ряба молочна порода.

DOI: <https://doi.org/10.32845/bsnau.lvst.2021.2.16>

Сучасні умови ринку як нашої країни, так і вихід на ринки інших держав диктують свої вимоги до молочної сировини. Основними з яких є постійний її об'єм при стабільно високій якості [4, 10].

В оновлених ДСТУ «3662:2018 Молоко коров'яче. Технічні умови» крім інших змін, змінюються вимоги до молока другого ґатунку, що ставить перед виробниками ще серйозніші питання в отриманні продукції вищої якості [3].

Рівень реалізації продуктивності корів та складових молока залежить від багатьох факторів, а саме: породи, генетичного потенціалу тварин, годівлі, технології утримання, обраного напрямку селекції [2, 6, 7, 8, 12, 13, 14, 15]. Мінімізація впливу паратипових факторів, збалансована цілорічна годівля, новітні технології отримання та зберігання молока – необхідні складові сучасної технології ведення галузі. Оцінка якісних показників молока була і залишиться важливою складовою будь-якої галузі тваринництва, направленої на виробництво молока [1, 5, 10].

З огляду на це, питання вивчення якісних складових молока корів сучасних порід є вельми актуальним.

Матеріали та методи досліджень. Об'єктом досліджень є 107 корів української чорно-рябої молочної породи ПСП «Україна» Попільнянського району Житомирської області, які закінчили першу лактацію. *Предмет досліджень:* надій, склад молока (жир, білок, сухий знежирений молочний залишок – СЗМЗ) та його густина. *Методика досліджень.* Надій корів визначали за результатами цілодобових контрольних доїнь один раз в місяць, починаючи з 15 дня лактації, вміст в добових зразках жиру, білка, СЗМЗ визначали щомісячно на приладі «Екомілк КАМ-98.2А» болгарського виробництва. Густиною молока визначали молочною ареометром (лактоденсиметром) і виражали її в одиницях ареометра (А°). Первинні дані опрацьовані методами варіаційної статистики (М. О. Плохінський, 1969). При цьому обчислені середні величини досліджуваних показників та їх похибки ($M \pm m$), їх мінливість (C_v) та повто-

риваність (r_w), коефіцієнти фенотипової кореляції (r_p) з урахуванням трьох порогів достовірності: $P<0,05$ (*), $P<0,01$ (**), $P<0,001$ (***)

Результати досліджень. У обстежених корів пік надою припадає на третій місяць лактації, мінімум – на 10-й (табл. 1). Середньодобові і місячні надої зменшились протя-

гом десяти місяців лактації в 2,2 рази. Мінімальний надій на 10-му місяці лактації у порівнянні з максимальним (III місяць) склав 55,6%. Різниця за середньодобовим надоєм між цими місяцями становить 9,5 кг ($P<0,001$). Аналогічна динаміка спостерігається і за місячними надоями.

Таблиця 1

Динаміка надою та якісних показників молока корів-первісток

Показник, одиниця виміру	Місяці лактації										В т.ч. за перші:	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	60 дн	90 дн
Добовий надій, кг	15,4± 0,51	16,2± 0,56	17,2± 0,74	14,8± 0,53	14,2± 0,51	13,5± 0,45	12,3± 0,45	11,2± 0,43	9,5± 0,42	7,7± 0,46	31,6± 0,46	48,8± 0,36
Місячний надій, кг	471± 15,6	495± 17,1	524± 22,5	451± 16,1	434± 15,6	412± 14,2	374± 13,7	342± 13,0	291± 12,6	236± 14,1	965± 11,2	1489± 10,9
C_v , %	18,1	19,0	23,6	19,6	19,7	18,8	20,1	20,8	24,0	32,9	10,9	6,9
Жирномолочність, %	4,43± 0,10	3,72± 0,08	3,51± 0,04	3,37± 0,03	3,36± 0,01	3,30± 0,01	3,36± 0,01	3,38± 0,01	3,44± 0,01	3,49± 0,01	4,08± 0,08	3,89± 0,06
C_v , %	12,2	11,2	6,3	4,3	2,2	2,0	2,2	1,8	2,0	2,4	14,6	14,7
Білкомолочність, %	3,21± 0,02	3,19± 0,02	3,18± 0,02	3,07± 0,01	3,02± 0,02	2,95± 0,012	2,96± 0,01	3,02± 0,01	3,06± 0,01	3,10± 0,01	3,20± 0,01	3,19± 0,01
C_v , %	3,4	4,0	3,3	2,4	2,8	2,2	2,8	1,4	1,7	1,6	3,7	3,6
Вміст СЗМЗ, %	8,49± 0,06	8,44± 0,07	8,48± 0,04	8,39± 0,06	8,30± 0,07	8,24± 0,07	7,98± 0,12	8,49± 0,04	8,53± 0,03	8,67± 0,03	8,46± 0,04	8,47± 0,03
C_v , %	3,6	4,2	2,8	3,6	4,7	4,8	8,4	2,3	1,9	1,8	3,9	3,5
Густина молока, А°	27,4± 0,23	27,9± 0,26	28,3± 0,16	28,3± 0,13	28,1± 0,13	28,1± 0,10	28,2± 0,11	28,2± 0,12	28,1± 0,08	28,1± 0,09	27,7± 0,18	27,9± 0,13
C_v , %	4,6	5,2	3,1	2,6	2,5	1,9	2,1	2,2	1,6	1,8	4,9	4,5

Упродовж лактації коефіцієнт мінливості надою (C_v) змінюється криволінійно: до другого-третього місяця він дещо зростає (до 23,6%), потім знижується (18,8%) і знову зростає, досягаючи 32,9% наприкінці лактації.

Що стосується вмісту жиру і білка в молоці, то ці показники упродовж лактації змінюються неорднано: вони в основному зменшуються до 4-7 місяця лактації, а потім знову дещо зростають. Так, середній вміст жиру в молоці обстежених тварин по перших трьох місяцях лактації склав, у середньому, 3,89; 4-7 міс – 3,35; 8-10 міс – 3,44%, білка – відповідно 3,19; 3,00 і 3,06%, при достовірній різниці між крайніми періодами. Ці зміни можуть бути зумовлені двома причинами – генетико-біологічною (від'ємною генетичною кореляцією «надій – вміст жиру і білка в молоці») і паратиповою (наприклад, погіршення умов годівлі та утримання корів після переміщення їх із цеху отелення в цех виробництва молока).

Спостерігається також різке зниження упродовж лактації мінливості цих молочних компонентів. У порівнянні з першим місяцем лактації коефіцієнт варіації жирномолочності знизився на 10-му місяці в 5,1 рази і склав 2,4%; білково-молочності – відповідно в 2,1 рази і 1,6%. Цю особливість можна пояснити зазначеними вище причинами, що призводить до прогресуючого протиріччя «генотип-середовище».

Вміст у молоці сухого знежиреного молочного залишку коливається по місяцях лактації у обстежених корів

від 7,98 до 8,67% (різниця 0,69%, $P<0,001$). Цей показник змінювався впродовж лактації криволінійно: його середнє значення на 1-3 місяцях лактації склало 8,47; на 4-7 – 8,22 і на 8-10 – 8,56%, що обумовлено особливостями динаміки складових цього показника (білок, лактоза, мінеральні речовини, вітаміни, гормони та ін.).

Що стосується густини молока, то цей показник виявився досить стабільним і коливався по місяцях лактації в межах 27,4-28,3 А° ($d=0,9$, $P<0,01$). Максимальне значення показника густини молока спостерігається на 3-4 місяцях лактації (28,3), мінімальна – на 1 місяці (27,4 А°).

З метою підвищення результативності масового відбору тварин та усунення необґрунтованих витрат на утримання низькопродуктивних корів, їх оцінку за власними показниками здійснюють за перші 2-3 місяці лактації.

Надій обстежених корів становив за перший місяць лактації в середньому 471 кг або 11,0%, за два перших місяці – відповідно 964,4 кг і 22,7%, за три – 1488,9 кг і 37,0% від значення за 305 днів лактації.

Тобто, за два перших місяці отримують четверту частину, за три – біля 40% загальної молочної продукції за 305 днів лактації, що підвищує надійність відбору тварин за зазначені 2-3 її перші місяці.

Про це переконливо свідчить наведений нижче кореляційний аналіз (табл. 2).

Таблиця 2

Надійність відбору корів за перші три місяці лактації

Ознаки	Коефіцієнт кореляції (r_{pm}) між показниками за 10 міс лактації та за перші:		
	30 днів	60 днів	90 днів
Надій, кг	+0,511±0,1624**	+0,490±0,1647**	+0,693±0,1362***
Вміст жиру, %	-0,083±0,1883	-0,110±0,1878	-0,184±0,1857
Вміст білка, %	-0,537±0,1594**	-0,439±0,1698*	-0,475±0,1663**
Вміст СЗМЗ, %	-0,358±0,1765*	-0,407±0,1726*	-0,324±0,1788
Густина молока, А°	-0,043±0,1888	-0,103±0,1880	-0,165±0,1864

До речі, потрібно зауважити, що показники за перші 30 днів лактації надійніші для відбору корів за лактацію, ніж за 60 днів. Проте максимальні коефіцієнти кореляції з параметрами повної лактації (за 305 днів) отримані по надю за 90 облікових днів (+0,693), проти відповідно +0,490 за 60 днів лактації.

В селекції молочної худоби особливе значення має повторюваність щомісячних оцінок надюю та його компонентів з аналогічними показниками за 305 днів лактації. Коефіцієнт повторюваності (r_w) дає можливість визначити найоптимальніші періоди оцінки корів за параметрами молочної продуктивності протягом нормального (305 днів і більше) лактаційного періоду.

Результати дослідження свідчать про те, що не всі компоненти молочної продуктивності корів в однаковій мірі взаємозв'язані з показниками за 305 днів лактації (табл. 3).

Найнадійнішими для відбору корів за надоем є значення цієї ознаки на 3-9 місяцях лактації: коефіцієнти кореляції коливалися в межах +0,725 – +0,921 ($P < 0,001$). Для

загальної оцінки корів за вмістом жиру в молоці найнадійнішими є показники за 1-3 місяці лактації, білка – 2-4, СЗМЗ – 5-7, густини молока – 1-3 місяці. Низькоінформативними для оцінки якісних параметрів молока за 305 днів є показники, отримані за останні 3-4 місяці лактації.

Обраховані нами фенотипові кореляції (r_p) між різними компонентами молочної продуктивності за перший місяць лактації коливалися в широких межах: від -0,276 (жирність–густина молока) до +0,993 ($P < 0,001$) (білок–СЗМЗ).

Отже, густина молока визначається, в основному, вмістом в ньому СЗМЗ, а СЗМЗ – вмістом білка. Аналогічна залежність спостерігається на другому (-0,256 і 0,983 ($P < 0,001$)) і третьому (+0,109 і +0,603 ($P < 0,001$)) місяцях лактації. Проте в цілому за лактацію ці коефіцієнти дещо нижчі.

Проведено також обрахунок рівня зв'язку між ознаками за перші два, три місяці лактації, а також за всю лактацію (10 місяців).

Таблиця 3

Повторюваність оцінок ознак молочної продуктивності по місяцях лактації

Місяці лактації	Кореляція (r_w) з параметрами за 305 днів за ознаками:					
	добовий надій, кг	місячний надій, кг	вміст в молоці, %			густина молока, А°
			жиру	білка	СЗМЗ	
1	** +0,511	** +0,511	*** +0,620	*** +0,129	*** +0,233	*** +0,590
2	*** +0,288	*** +0,288	*** +0,776	** +0,533	*** +0,129	*** +0,647
3	*** +0,850	*** +0,850	** +0,476	*** +0,777	*** +0,583	** +0,543
4	*** +0,819	*** +0,819	*** +0,302	*** +0,566	** +0,528	** +0,471
5	*** +0,725	*** +0,725	** +0,515	*** +0,285	*** +0,837	** +0,479
6	*** +0,877	*** +0,877	* +0,395	*** +0,337	*** +0,707	*** +0,118
7	*** +0,878	*** +0,878	*** +0,321	*** +0,184	*** +0,661	** +0,465
8	*** +0,921	*** +0,921	*** +0,253	*** +0,225	*** +0,266	*** +0,182
9	*** +0,820	*** +0,820	*** -0,030	*** +0,170	* -0,397	*** +0,230
10	*** +0,664	*** +0,664	*** +0,137	*** +0,075	*** -0,091	*** +0,163

Так, рівень взаємозв'язку між відсотком жиру і сухим знежиреним молочним залишком відповідно склав -0,083, +0,02 і +0,014; з густиною молока відповідно -0,411 ($P < 0,05$), -0,271 і -0,175; відсотком білка і сухим знежиреним молочним залишком – +0,989 ($P < 0,001$), +0,925 ($P < 0,001$) і +0,528 ($P < 0,01$); з густиною молока відповідно +0,933 ($P < 0,001$), +0,899 ($P < 0,001$) і +0,585 ($P < 0,001$). Аналіз цих результатів свідчить також про те, що оцінка корів-первісток за перші 60 днів лактації є досить надійною для їх об'єктивного відбору. Це дуже важливо. Адже перетримка корів в селекційному корівнику призводить до додаткових витрат на їх оцінку.

Достовірність коефіцієнтів кореляції між ознаками молочної продуктивності, отриманими за 10 місяців лактації знижується від першого до останнього, що ще раз підтверджує доцільність проведення оцінки генетичного потенціалу корів на початкових стадіях лактації, які детермінуються, в основному, біологічною домінантою збереження виду.

Висновки. 1. Корови української чорно-рябої породи

добре роздуюються. За два перших місяці від них отримують четверту частину, а за три – біля 40% загальної молочної продукції за 305 днів лактації.

2. Вміст жиру і білка в молоці упродовж лактації змінювався неоднаково: до 4-7 місяця він зменшувався, а потім дещо зростає.

3. Вміст в молоці СЗМЗ змінювався упродовж лактації криволінійно: його середнє значення на 1-3 місяцях скла-ло 8,47; на 4-7 – 8,22 і на 8-10 – 8,56%.

4. Компоненти молочної продуктивності корів за окремі відрізки лактації не в однаковій мірі взаємозв'язані з показниками за 305 днів. Найнадійнішим для відбору корів за надоем є період на 3-9 місяцях лактації, за вмістом жиру в молоці – 1-3 місяць, білка – 2-4, СЗМЗ – 5-7, густини молока – 1-3 місяці. Низькоінформативними для прогнозування якісних параметрів молока за 305 днів є показники, отримані за останні 3-4 місяці лактації.

Список використаної літератури:

1. Афанасенко В. Ю., Федота О. М. Оцінка зміни якісного складу молока корів в залежності від періоду лактації. *Розведення і генетика тварин*. 2015. Вип. 49. С. 63–68.
2. Бахтиярова О. В. Влияние условий кормления на характер лактационных кривых коров-первотелок. *Известия Академии аграрных наук Республики Беларусь*. 2000. № 3. С. 66–69.
3. В Україні почав діяти новий стандарт якості молока. URL:<https://agravery.com/uk/posts/show/v-ukraini-pocav-diaty-novij-standart-akosti-moloka> (дата звернення: 10.03. 2021).
4. Ємцев В. І. Стан та перспективи розвитку ринку молока в Україні. *Fundamental and applied research in the modern world*. Boston, USA 18-20 November 2020. P. 498-505.
5. Зубченко В. В. Якість молока як основний чинник забезпечення конкурентоспроможності продукції. *Вісник аграрної науки*. 2011. №4. С. 79–82.
6. Ковальчук Т. І. Якісний склад молока корів різних порід. *Тваринництво України*. 2014. № 3–4. С. 8–10.
7. Логинов Ж. Г., Рахматуліна Н. Р., Улімбашев А. М. Показатель постоянства лактации как признак при комплексной оценке племенной ценности коров. *Зоотехния*. 2008. № 10. С. 4–7.
8. Пелехатий М. С., Омелькович С. П. Молочна продуктивність корів української чорно-рябої молочної породи різних виробничих типів. *Науковий вісник Національного університету біоресурсів і природокористування України*. 2010. № 138. С. 98–106.
9. Плохинский Н. А. Руководство по биометрии для зоотехников. Москва: Колос, 1969. 256 с.
10. Проблеми якості питного молока різних товаровиробників / І. В. Донцова, Л. І. Гіряк, В. Т. Лебедниць, М. П. Бодак. *Вісник Львівської комерційної академії. Серія товарознавча*. 2011. Вип. 12. С. 102–107.
11. Тивончук С. В., Тивончук Я. О. Світовий ринок молока і молочних продуктів: особливості формування та тенденції розвитку. *Вісник аграрної науки Причорномор'я*. 2014. Вип. 2 (78). С. 57–64
12. Троценко З. Г. Основні напрями підвищення продуктивності стада великої рогатої худоби української чорно-рябої молочної породи. *Вісник аграрної науки*. 2015. С. 70–73.
13. Toledo-Alvarado H. Cecchinato A., Bittante G. Fertility traits of Holstein, Brown Swiss, Simmental, and Alpine Grey cows are differently affected by herd productivity and milk yield of individual cows. *Journal of Dairy Science*. 2017. Vol. 100. Is. 10. P. 8220–8231.
14. Variation of milk, fat, protein, and somatic cells for dairy cattle / M. M. Schutz, L. B. Hansen, G. R. Steuernagel, A. L. Kuck. *Journal of Dairy Science*. 1990. Vol. 73. Is. 2. P. 484–493.
15. Wright J. A., Rook A. F., Wood P. D. P. The responses in milk solids-not-fat and protein contents to improved feeding of cows receiving winter-stall diets and underfed for varying period. *Journal of Dairy Science*. 1974. Vol. 41. Is. 2. P. 155–164.

References:

1. Afanasenko, V. Y. and Fedota, O. M. 2015. Otsinka zminu yakisnogo skladu moloka koriv v zaleznosti vid period laktacii – Evaluation of changes of composition of the milk of cows depending on the period of lactation. *Rozvedennya i genetuka tvarun* [Breeding and genetics of animals]. 49: 63–68.
2. Bahtijarova, O. V. 2000. Vliyanie usloviy kormleniya na harakter laktatsionnuh krivyh – Influence of feeding conditions on the nature of the lactation curves of first-calf heifers. *Izvestija Akademii agrarnyh nauk Respubliki Belarus'*. 3: 66–69.
3. V Ukraini pochav diyatu novuy standart yacosti moloka – A new milk quality standard has come into force in Ukraine: URL :<https://agravery.com/uk/posts/show/v-ukraini-pocav-diaty-novij-standart-akosti-moloka/>
4. Yemcev, V. I. 2020. Stan ta perspektivu rozvutky runky moloka v Ykraini – Situation and prospects of the development of the milk and dairy products in Ukraine. *Fundamental and applied research in the modern world*. Boston, USA 18–20 November 2020. 498-505.
5. Zubchenko, V. V. 2011. Yakist' moloka yak osnovnuy chinnuk zabezpechennya konkurentospromozhnosti produktsiyi – The quality of the milk as the main factor ensuring the competitiveness of products. *Visnyk ahraryoi nauky*. [Bulletin of agricultural science]. 4: 79–82.
6. Koval'chuk, T. I. 2014. Yakisnyy sklad moloka koriv riznykh porid – Quality of cows of different breeds. *Tvarynystvo Ukrayini* [Livestock of Ukraine]. 3–4: 8–10.
7. Loginov, Zh. G., Rakhmatulina, N. R. And Ulimbashov, A. M. 2008. Pokazatel' postoyanstva laktatsii kak priznak pri kompleksnoy otsenke plemennoy tsennosti korov – Indicator of constancy of lactation as a sign at a complex estimation of breeding value of cows. *Zootekhnika* [Zootechnics]. 10: 4–7.
8. Pelechay, M. S. and Omelkovich, S. P. 2010. Molochna produktyvnost' koriv ukrayins'koyi chorno-ryaboyi molochnoyi porodu riznykh vyrobnychnykh tytip – Milking capacity of Ukrainian black-and-white dairy cows of various production types. *Naukovyy visnyk Natsional'noho universytetu bioresursiv i pryrodokorystuvannya Ukrayiny* [Scientific Bulletin of the National University of bio-resources and nature management of Ukraine]. 138: 98–106.
9. Plohinskiy, N. A. 1969. Rukovodstvo po biometrii dlya zootekhnikov – Biometrics guide for zootechnicians. Moskva: Kolos. 256.
10. Problemy yakisnogo pytnogo moloka riznykh tovarovyrobnykiv – Problems of drinking milk quality of different producers. I. V. Dontsova, L. I. Girhyak, V. T. Lebednyts', M. P. Bodak. *Visnyk L'vivskoyi komertsiyoi akademii. Seriya tovaroznavcha* [Bulletin of the Lviv Commercial Academy. Commodity series]. 12: 102–107.
11. Tyvonchuk, S. V. and Tyvonchuk Y. O. 2014. Svitovyy rynek moloka I molochnuh prodyktiv: osoblyvosti formuvannya ta

tendentsii rozvytku – World market of milk and dairy products: features of formation and development trends. *Visnyk agrarnoyi nauki Prichornomor'ya* [Bulletin of Agrarian Science of the Black Sea Coast]. 2 (78): 7–64.

12. Trotsenko, Z. G. 2015. Osnovni napryamy pidvuschennya produktyvnosti stada velykoyi roगतoyi hudoby ukrayins'koyi chorno-ryaboi molochnoyi porodu. *Visnyk agrarnoyi nauki* [Bulletin of Agrarian Science]. 70–73.

13. Toledo-Alvarado, H. Cecchinato, A. and Bittante, G. Fertility traits of Holstein, Brown Swiss, Simmental, and Alpine Grey cows are differently affected by herd productivity and milk yield of individual cows. *Journal of Dairy Science*. 2017. Vol. 100. Is. 10. P. 8220–8231.

14. Variation of milk, fat, protein, and somatic cells for dairy cattle /M.M.Schutz, L.B.Hansen, G.R.Steuernagel, A.L.Kuck / *Journal of Dairy Science*. 1990.Vol. 73. Is. 2.P. 484–493.

15. Wright, J. A., Rook, A. F. and Wood, P. D. P. The responses in milk solids-not-fat and protein contents to improved feeding of cows receiving winter-stall diets and underfed for varying period. *Journal of Dairy Science*. 1974. Vol. 41. Is. 2. P. 155–164.

Omelkovych Svitlana Petrivna, Candidate of Agricultural Sciences (Ph.D.), Associate Professor

Shuliar Alina Leonidivna, Candidate of Agricultural Sciences (Ph.D.)

Shuliar Alona Leonidivna, Candidate of Agricultural Sciences (Ph.D.)

Polissya National University (Zhytomyr, Ukraine)

Evaluation of qualitative characteristics of a cow's milk and their correlation with the period of lactation

There were presented the results of influence of lactation period on variable characteristics of milk productivity in first-calving cows of Ukrainian black-and-white dairy breed. A daily milk yield, the contents of fat, protein, fat-dry milk residue, and milk density were determined. During lactation, a significant decrease in variability of fat and protein was observed. A correlation between milk yield and qualitative characteristics of milk was determined. The most reliable periods for selecting cows based on their milk yield was 3-9 months of lactation, based on fat content was 1-3 months, content of protein – 2-4, fat-dry milk residue – 5-7, density of milk – 1-3 months. In a 305-day period, the least informative characteristics for predicting qualitative parameters of milk were characteristics obtained during the last 3-4 months of lactation.

Key words: cow, qualitative content of milk, yield, lactation period, variability, correlation, Ukrainian black-and-white dairy breed.

Дата надходження до редакції: 07.04.2021 р.

ОЦІНКА ВПЛИВУ КОМПЛЕКСУ ФАКТОРІВ НА МОЛОЧНУ ПРОДУКТИВНІСТЬ КОРІВ

Піддубна Людмила Михайлівна
доктор сільськогосподарських наук, доцент
Поліський національний університет
ORCID: 0000-0002-5893-8726
e-mail: l.m.poddubnaya@gmail.com

Захарчук Дар'я Валеріївна
аспірантка
Поліський національний університет
ORCID: 0000-0003-3026-4253
e-mail: dashazt781@gmail.com

Корнійчук Дмитро Олександрович
магістрант
Поліський національний університет
ORCID: 0000-0003-3572-4757
e-mail: dimaarabskij@gmail.com

Вивчено вплив генотипових та паратипових факторів на ознаки молочної продуктивності корів-первісток українських чорно-рябої і червоно-рябої молочних та голштинської порід за вбирного схрещування в аналогічних умовах годівлі та утримання ПАФ «Єрчики» Попільнянського району Житомирської області. Встановлено переважаючий вплив генотипових факторів на показники молочної продуктивності корів. Сила впливу породи на надій становить 2,0 %, вміст жиру в молоці – 4,5 %, білка – 3,9 %. Надій первісток української чорно-рябої молочної породи 6470 кг, української червоно-рябої молочної – 6630 кг, голштинської – 6666 кг за найвищих показників вмісту жиру і білка в молоці – 3,83 і 3,11 % відповідно. Сила впливу лінійної належності на надій становить 3,6 %, вміст жиру в молоці – 14,7 %, білка – 15,4 %. Найвищі показники молочної продуктивності мають первістки ліній Валіанта 1650414, Джоско Бесна 5694028588, Чіфа 1427381 – надій 6701-6878 кг, вміст жиру в молоці 3,82-3,86 %, білка – 3,08-3,14 %. Різниця тах-тіп між тваринами різних ліній за названими показниками становить відповідно 811 кг, 0,15 і 0,13 %. Зумовленість ознак молочної продуктивності дочок генотипом батька найбільша – надою 11,4 %, вмісту жиру і білка в молоці – 31,0 і 31,5 % відповідно. Залежно від походження за батьком різниця тах-тіп становить за надоєм 1820 кг, вмістом жиру – 0,21 %, білка – 0,17 %. Особливо цінними у селекційному плані є два бугаї – Коугар 65439939 і Джарвіс 66683713, їхні дочки поєднують високі надої (понад 7 тис. кг за 305 днів лактації) з максимальними вмістом жиру і білка в молоці (3,90 і 3,17 % відповідно). Серед паратипових факторів найбільший вплив на молочну продуктивність має рік отелення, зумовленість ним надою становить 14,1 %, вмісту жиру і білка в молоці – 30,4-30,6 %. Упродовж 4-5 років зростання надою склало 1281 кг, вмісту жиру в молоці 0,17 %, білка – 0,14 %. Вплив віку і сезону отелення на надій первісток незначний – 0,7-2,7 %. Доведено суттєвий вплив живої маси первісток при першому отеленні на їх надій (20,9 %), що свідчить про необхідність інтенсивного вирощування молодняку.

Ключові слова: фактор впливу, молочна продуктивність, порода, лінія, бугай-плідник, вік отелення, рік та сезон отелення, жива маса.

DOI: <https://doi.org/10.32845/bsnau.lvst.2021.2.17>

Світовою та вітчизняною практикою доведено, що рентабельність молочної скотарства залежить від продуктивності великої рогатої худоби молочних порід. Інтенсифікація виробництва в молочному скотарстві зумовила нові вимоги до молочних корів, проте найважливішою лишається їх високий рівень продуктивності, а ще придатність до машинного доїння, здатність зберігати високі надої за дворазового доїння, високі технологічність вим'я та відтворювальна здатність, стійкість до захворювань та тривале господарське використання [23].

Молочна продуктивність – полігенна ознака, зумовлена складним генетичним комплексом і факторами зовнішнього середовища, має високу амплітуду мінливості. Тому більшість науковців справедливо вважають, що у селекційно-плеєнній роботі з популяціями молочної худоби необхідно враховувати як генотипові, так і паратипові чинники

впливу в конкретних господарсько-кліматичних умовах [3,6,7,16,29].

Генетичний потенціал молочної продуктивності корів залежить насамперед від породи, кожна порода характеризується властивими їй біологічними, селекційно-генетичними та господарськи корисними ознаками, що формуються в певних умовах середовища і зумовлені спадковістю тварин [2,30]. Наразі у вітчизняних племінних стадах є найпродуктивнішими і використовуються найбільш інтенсивно тварини голштинської, українських чорно-рябої та червоно-рябої молочних порід [5,19].

Численні дослідження вказують на суттєву роль ліній у поліпшенні порід і стад молочної худоби, а саме в передачі цінних властивостей родоначальника груп тварин і здатності у кожному наступному поколінні відтворювати плідників, які за властивостями не поступаються родоначальнику або

навіть переважають його [1,11,24,25]. Доведено також, що удосконалення племінних стад великої рогатої худоби залежить від походження за батьком, тобто генотипу бугая, тому оцінка бугаїв-плідників за продуктивністю дочок та виявлення поліпшувачів, які стійко передають свої цінні ознаки потомству, є одним із найважливіших прийомів удосконалення продуктивних, технологічних і племінних якостей молочної та комбінованої худоби [15,17,21,25].

Поряд з цим, фенотиповий прояв продуктивних ознак є наслідком взаємодії спадкової основи організму (генотипу) з умовами навколишнього середовища, в яких він росте і розвивається. Тому можливість реалізації генетичного потенціалу молочної продуктивності тварин кожної породи і лінії визначають такі елементи технології як рівень вирощування молодняку, критерієм якого є жива маса на певному етапі розвитку, спосіб утримання та рівень годівлі корів, показники відтворення й ветеринарного забезпечення тощо [13,26,27,28]. Окрім технологічних факторів, на формування молочної продуктивності корів впливають природно-кліматичні умови. До основних середовищних факторів впливу на молочну продуктивність відносяться рік та сезон народження і першого отелення корів [7, 9,18,20].

Отже, врахування та поєднання максимальної кількості генетичних та паратипових факторів є вагомим механізмом підвищення продуктивності великої рогатої худоби молочних порід. Особливо актуальним він є у стадах вітчизняних молочних порід за тотального використання чистопородних голштинських бугаїв зарубіжної селекції, тому що підвищення їх продуктивності за рахунок відтворного чи вбирного схрещування уже себе вичерпало. Враховуючи зазначене вище, метою наших досліджень є вивчення впливу комплексу факторів на ознаки молочної продуктивності корів-первісток українських чорно-рябої і червоно-рябої молочних та голштинської порід в умовах ПАФ «Єрчики» Попільнянського району Житомирської області.

Матеріали та методи досліджень. Дослідження проведено шляхом аналізу матеріалів племінного та продуктивного використання корів-первісток племзаводів приватної агрофірми (ПАФ) «Єрчики» Житомирської області у традиційних умовах прив'язного утримання. Для дослідження відібрано 181 корову української чорно-рябої породи, 42 – української червоно-рябої та 257 – голштинської, отриманих

у господарстві шляхом вбирного схрещування маточного поголів'я вітчизняних порід з чистопородними голштинськими бугаями-плідниками. Галузь молочного скотарства ПАФ «Єрчики» забезпечена відповідними умовами догляду, утримання та годівлі тварин.

Молочну продуктивність за першу лактацію досліджували за надоем за 305 днів або скорочену лактацію (не менше 240 днів) шляхом проведення контрольних доїнь тричі на місяць упродовж перших трьох місяців і щомісячно до закінчення лактації з одночасним визначенням у добових зразках молока відсотку жиру і білка на приладі «Екомілк КАМ-98.2А». Ступінь впливу різних факторів на молочну продуктивність корів-первісток визначали відношенням факторіальної дисперсії до загальної в однофакторному дисперсійному комплексі. Обробку первинних даних проводили методами варіаційної статистики, використовуючи комп'ютерну програму "MS Office Excel 2010".

Результати досліджень. Тварини стада ПАФ «Єрчики» мають високий потенціал молочної продуктивності, середній надій корів за останніх 3 роки становив 7-8 тис. кг молока за лактацію. Частка голштинської спадковості корів вітчизняних порід досить висока і складає по українській червоно-рябій молочної породи 85,5 %, українській чорно-рябій – 91,4 %. Для більшої об'єктивності досліджень використані корови-первістки, відбір серед яких мінімальний. По обстеженому поголів'ю надій за 305 днів лактації складає 6589 кг, вміст жиру в молоці – 3,81 %, білка – 3,09 %, вік першого отелення – 28 міс., жива маса корів при першому отеленні – 529,1 кг.

Надій корів-первісток залежно від породи коливається від 6470 кг (українська чорно-ряба молочна) до 6666 кг (голштинська) за невірогідної різниці, що пояснюється переважним впливом на вітчизняні породи голштинів та аналогічними умовами утримання і використання. За якісними показниками молочної продуктивності перевага належить первісткам голштинської породи, вмістом жиру – 0,03-0,05 %, білка – 0,04 % ($P < 0,001$). Це зумовило вірогідну перевагу голштинських первісток над ровесницями української чорно-рябої молочної породи за продукцією молочного жиру і білка – 10,5 і 8,5 кг відповідно ($P < 0,05$) (табл. 1).

Таблиця 1

Молочна продуктивність первісток залежно від породи

Порода	n	Надій, кг	Вміст жиру, %	Молочний жир, кг	Вміст білка, %	Молочний білок, кг
Українська чорно-ряба молочна	181	6470±87,8	3,78±0,009	245,0±3,50	3,07±0,007	198,7±2,80
Українська червоно-ряба молочна	42	6630±136,7	3,80±0,015	252,2±5,83	3,07±0,016	203,7±4,67
Голштинська	257	6666±72,5	3,83±0,006	255,5±2,90	3,11±0,006	207,2±2,37
Різниця max-min		196±113,9	0,05±0,011***	10,5±4,55*	0,04±0,009***	8,5±3,67*

Наразі генеалогічна структура поголів'я племінних заводів не контролюється централізовано регіональними селекційними центрами, власники та керівники господарств обирають постачальників спермопродукції самостійно. Це ускладнює виявлення особливостей господарськи корисних ознак тварин певної лінії та її специфіки.

Нашими дослідженнями встановлено, що корови досліджуваних ліній відрізняються за ознаками молочної продуктивності, що свідчить про спадковий вплив генеалогічних формувань на їхню варіабельність. Найвищі показники

молочної продуктивності мають первістки трьох ліній – Валіанта, Джоско Бесна, Чіфа, а саме: надій 6701-6878 кг, вміст жиру в молоці 3,82-3,86 %, продукція молочного жиру 259,0-264,2 кг, вміст білка в молоці 3,08-3,14 %, продукція молочного білка – 208,8-214,3 кг. Різниця між тваринами найбільш продуктивної лінії (Чіфа) і найменш продуктивної (Маршала) за названими показниками становить відповідно 811 кг; 0,15 %; 33,6 кг; 0,13 %; 27,6 кг ($P < 0,001$) (табл. 2).

Молочна продуктивність первісток залежно від належності до лінії

Лінія	n	Надій, кг	Вміст жиру, %	Молочний жир, кг	Вміст білка, %	Молочний білок, кг
Валіанта 1650414	58	6784±136,6	3,82±0,012	259,0±5,18	3,08±0,008	208,8±4,28
Джоско Бесна 5694028588	105	6701±126,1	3,86±0,009	259,2±5,14	3,14±0,007	211,1±4,18
Елевейшна 1491007	17	6309±195,6	3,73±0,024	235,8±7,97	3,01±0,021	190,5±6,49
Кавалера 1620273	14	6321±124,4	3,71±0,022	234,1±4,39	3,02±0,025	190,5±3,41
Маршала 2290977	35	6067±178,3	3,80±0,021	230,6±7,23	3,07±0,017	186,7±6,03
Старбака 352790	182	6499±83,3	3,78±0,008	245,9±3,34	3,06±0,007	199,3±2,65
Чіфа 1427381	69	6878±143,2	3,84±0,010	264,2±5,54	3,12±0,009	214,3±4,52
Різниця max-min		811±228,7***	0,15±0,024***	33,6±9,11***	0,13±0,022***	27,6±7,54***

Піддослідне поголів'я відноситься до потомства 20 бугаїв-плідників. Для вивчення ознак молочної продуктивності залежно від походження за батьком нами відібрано 15 плідників, які мали 10 і більше дочок. Найвищими надоями (6887-7264 кг, що на 300 кг і більше переважає середню по стаду) характеризуються дочки бугаїв Сарукко, Боуліварда, Джарвіса, Коугара. Найбільш суттєва різниця за кількісними показниками виявлена між дочками бугаїв Альтаматтео і Коугара на користь останнього, за надоем 1820 кг, продукцією молочного жиру – 83,2 кг, білка – 67,2 кг. Найвищі якісні показники молочної продуктивності (відсоток жиру 3,84-3,90,

білка 3,14-3,17) притаманні дочкам бугаїв Гон Голда, Джарвіса, Коугара, Седдіна, Фаста. Зоотехнічною практикою доведено, що між величиною надоя та вмістом жиру і білка в молоці у переважній більшості випадків існує від'ємний кореляційний зв'язок, або незначний додатний, що ускладнює одночасну селекцію за цими двома ознаками. Тому слід відмітити, що особливо цінними у селекційному плані є два бугаї – Коугар (лінія Старбака) і Джарвіс (Чіфа), їхні дочки поєднують високі надой (понад 7 тис. кг за 305 днів лактації) з максимальними вмістом жиру і білка в молоці (3,90 і 3,17 % відповідно) (табл. 3).

Таблиця 3

Молочна продуктивність первісток залежно від походження за батьком

Кличка бугая	n	Надій, кг	Вміст жиру, %	Молочний жир, кг	Вміст білка, %	Молочний білок, кг
Альтаматтео 63467820	13	5444±290,2	3,69±0,028	200,7±10,89	3,00±0,020	163,5±9,04
Арудольф 135905690	10	6070±260,2	3,80±0,015	230,9±10,20	3,03±0,034	183,6±7,66
Боулівард 62771837	28	6925±188,2	3,81±0,009	264,4±7,39	3,09±0,009	213,9±5,82
Гон Голд 62336854	15	6498±376,0	3,84±0,033	249,6±14,19	3,14±0,025	203,7±11,75
Джарвіс 66683713	20	7181±291,4	3,90±0,015	279,7±11,07	3,17±0,006	227,7±9,17
Канцлер 768305280	12	6330±124,8	3,71±0,025	234,1±4,40	3,02±0,028	190,5±3,43
Кармелло 349214112	30	5897±174,1	3,72±0,021	219,8±6,98	3,09±0,021	182,0±5,50
Кларіті 534768616	24	6724±221,5	3,83±0,014	257,6±8,87	3,10±0,019	208,5±7,30
Коугар 65439939	10	7264±325,2	3,90±0,018	283,9±13,84	3,17±0,013	230,7±10,91
Масіро 354071654	14	6315±196,0	3,73±0,025	235,8±7,81	3,01±0,022	190,5±6,52
Сарукко 350995813	48	6887±173,0	3,78±0,018	261,0±6,85	3,07±0,011	211,2±5,31
Седдін 352642486	105	6701±126,1	3,86±0,009	259,2±5,14	3,14±0,007	211,1±4,18
Сідней 9428124	53	6779±139,1	3,82±0,013	259,0±5,20	3,08±0,008	208,8±4,31
Фаст 63683062	15	6610±203,2	3,85±0,019	254,8±8,05	3,16±0,013	208,7±6,89
Ширлі 447860719	38	6408±183,0	3,73±0,011	239,6±6,96	3,00±0,018	192,2±5,63
Різниця max-min		1820±435,9***	0,24±0,045***	83,2±17,61***	0,17±0,019***	67,2±14,17***

Інтенсивне вирощування та вибір оптимального часу осіменіння і отелення ремонтних телиць дає змогу комплектувати племінні стада первістками з високим потенціалом продуктивності. Дослідження Новака І. В., Федоровича В. В. та Федорович Є. І свідчить про досить суттєвий вплив віку першого отелення (16,3–26,3 %) на надій корів [14]. Зрозуміло, що раннє отелення збільшує тривалість господарського використання корів. На думку Гавриленко М. С., раннім для корів української чорно-рябої молочної породи слід вважати отелення у віці менше 24 міс., оптимальним – 24-29, пізнім – більше 30 [8].

У підконтрольному стаді у віці до 24 місяців отелилося лише 6,5 % первісток. Це переважно первістки голштинської породи, вони мають досить високий надій – 6808 кг та

максимальні вміст жиру і білка в молоці – 3,84 і 3,11 % відповідно. Переважна більшість первісток (70 %) розтелилась у віці від 24 до 29 місяців, їхні показники із збільшенням віку отелення мають тенденцію до зниження і загалом знаходяться в межах: надій за 305 днів лактації – 6427-6650 кг, вміст жиру в молоці – 3,79-3,83 %, білка – 3,08-3,10 %, продукція молочного жиру – 244,1-254,9 кг, білка – 198,2-206,3 кг. У первісток, що отелились у віці 30-33 міс., спостерігається зростання кількісних показників молочної продуктивності: надоя до 6940 кг, продукції молочного жиру – до 263,7 кг, білка – до 213,5 кг. Найнижчі кількісні показники характерні для первісток, що отелились у віці 33 міс. і більше – надій 6318 кг, продукція молочного жиру 239,9 кг, білка – 195,5 кг (табл. 4).

Молочна продуктивність первісток залежно від віку отелення

Вік першого отелення, міс	n	Надій, кг	Вміст жиру, %	Молочний жир, кг	Вміст білка, %	Молочний білок, кг
До 24	31	6808±991,2	3,84±0,064	261,6±40,03	3,11±0,087	211,6±32,07
24-25	111	6650±114,1	3,83±0,009	254,9±4,62	3,10±0,009	206,3±3,76
26-27	132	6569±101,3	3,81±0,010	250,7±4,09	3,09±0,008	203,1±3,34
28-29	94	6427±116,7	3,79±0,012	244,1±4,70	3,08±0,012	198,2±3,77
30-31	45	6495±171,5	3,81±0,016	244,9±6,76	3,09±0,012	200,7±5,47
32-33	42	6940±154,0	3,77±0,015	263,7±6,24	3,06±0,011	213,5±4,86
Понад 33	25	6318±234,5	3,80±0,023	239,9±8,97	3,09±0,018	195,2±7,34
Різниця max-min		622±280,5*	0,07±3,771	23,8±10,93*	0,05±0,088	18,3±8,80*

Отже, за результатами першої лактації спостерігається залежність молочної продуктивності від віку отелення корів, проте вона не відповідає нормальному розподілу і пояснюється, ймовірно за все, індивідуальними особливостями первісток, тобто їхнім загальним розвитком та породною належністю. Тому визначити оптимальний вік першого отелення для такого змішаного стада досить складно.

Сезон отелення впливає на рівень молочної продуктивності в силу того, що він зумовлює зміну умов годівлі та кліматичних факторів. Більшість дослідників бажаними називають осінні і зимові отелення і відмічають, що тоді лактаційна крива корів більш вирівняна і вони мають вищі надой на 2-10 % [18,20]. Це має ще й суто біологічне підґрунтя - осінньо-зимові телята зазвичай міцніші і життєздатні,

оскільки інтенсивний розвиток плоду відбувається в умовах літнього біологічно повноцінного живлення матерів, а після-молочне вирощування телят припадає на весняний період, забезпечуючи їм інтенсивний розвиток. Нашими дослідженнями підтверджено, що молочна продуктивність корів певною мірою залежить від сезону їхнього отелення. Вищі надой за 305 днів лактації спостерігаються у корів, які отелились в осінньо-зимовий період (6677-6687 кг), нижчі – весняно-літній (6440-6573 кг). Проте різниця не є вірогідною, що пояснюється, на нашу думку, рівномірним забезпеченням тварин повноцінними кормами упродовж року. Максимальні якісні показники молочної продуктивності зафіксовано взимку – відсоток жиру 3,82, білка 3,12, мінімальні восени – 3,76 і 3,06 відповідно (табл. 5).

Таблиця 5

Молочна продуктивність первісток залежно від сезону отелення

Сезон отелення	n	Надій, кг	Вміст жиру, %	Молочний жир, кг	Вміст білка, %	Молочний білок, кг
Зима	120	6677±92,0	3,82±0,008	256,1±3,52	3,12±0,008	208,5±2,97
Весна	115	6573±100,5	3,81±0,007	250,9±3,77	3,10±0,007	204,0±3,12
Літо	132	6440±93,9	3,81±0,007	245,5±3,75	3,07±0,005	198,0±3,02
Осінь	113	6687±108,8	3,76±0,010	252,2±4,41	3,06±0,007	204,7±3,62
Різниця max-min		247±143,7	0,06±0,013***	10,6±5,14*	0,06±0,011***	10,5±4,24*

Літературні джерела містять також повідомлення про вплив року отелення корів на їхню молочну продуктивність [6,12,19], він зумовлений кліматичними, господарсько-економічними та селекційними факторами. Проведені нами дослідження свідчать про суттєве збільшення продуктивності молочної стада упродовж 2015-2018 років: зростання надою склало 1281 кг, вмісту жиру в молоці – 0,16 %, білка – 0,12 %, продукції молочної жиру – 51,9 кг, молочної білка

– 42,5 кг (P<0,001). У 2019 році за зниження надою на 804 кг спостерігається подальше зростання вмісту жиру і білка, ці показники досягають 3,86 і 3,14 відсотка відповідно. Отже, ефект поглинання голштинами українських чорно- і червоно-рябих молочних порід у процесі селекції призводить одночасно до збільшення як надою, так і вмісту жиру та білка в молоці (табл.6).

Таблиця 6

Молочна продуктивність первісток залежно від року отелення

Рік отелення	n	Надій, кг	Вміст жиру, %	Молочний жир, кг	Вміст білка, %	Молочний білок, кг
2015	36	5934±115,4	3,69±0,017	219,2±4,68	3,06±0,010	181,4±3,82
2016	59	6030±147,7	3,70±0,009	223,0±5,51	3,00±0,016	180,3±4,32
2017	124	6569±89,1	3,79±0,007	249,2±3,34	3,05±0,007	200,2±2,76
2018	131	7215±97,6	3,85±0,007	278,3±3,92	3,12±0,005	225,5±3,15
2019	130	6411±100,5	3,86±0,009	247,5±4,05	3,14±0,007	201,8±3,33
Різниця max-min		1281±151,1***	0,17±0,019***	59,1±6,10***	0,14±0,017***	45,2±5,35***

Молочна продуктивність корів значною мірою зумовлена їхньою живою масою, адже вона є інтегральним показником загального розвитку та вгодованості тварин. Крім того, великі тварини можуть споживати більшу кількість кормів, необхідних для продукування молока, вони мають краще розвинені грудну клітину та кровоносну систему. Високу молочну продуктивність первісток можна отримати лише за інтенсивного вирощування ремонтних телиць [4,10,13], тоді вони будуть нормально розвинені і підготов-

лені до отелення. Проведені дослідження переконливо свідчать про вплив живої маси первісток на молочну продуктивність, за її збільшення з 450 до 650 кг зростання надою склало 1677 кг, продукції молочної жиру – 66,4 кг, білка – 52,7 кг. Подальше збільшення живої маси не супроводжується суттєвим підвищенням показників молочної продуктивності, проте вони лишаються на досить високому рівні – 6972-7179; 264,5-270,8 і 215,0-222,2 кг відповідно (табл. 7).

Молочна продуктивність залежно від живої маси при першому отеленні

Жива маса, кг	n	Надій, кг	Вміст жиру, %	Молочний жир, кг	Вміст білка, %	Молочний білок, кг
До 451	71	5554±161,3	3,76±0,014	209,9±6,42	3,07±0,011	171,0±5,24
451-500	130	6358±80,1	3,80±0,010	241,6±3,24	3,09±0,009	196,4±2,61
501-550	139	6898±77,7	3,83±0,009	264,2±3,12	3,10±0,008	214,0±2,54
551-600	57	6778±129,9	3,82±0,013	259,0±5,13	3,08±0,014	209,0±4,23
601-650	55	7231±156,8	3,82±0,013	276,3±6,38	3,09±0,011	223,7±5,22
651-700	23	6972±195,4	3,80±0,017	264,5±7,78	3,08±0,015	215,0±6,32
Понад 700	5	7179±350,8	3,77±0,037	270,8±15,42	3,09±0,025	222,2±12,47
Різниця max-min		1677±225,0***	0,07±0,017***	66,4±9,05***	0,03±0,014*	52,7±7,40***

За результатами однофакторного дисперсійного аналізу встановлено, що показники молочної продуктивності корів-первісток на 2,0-31,5 % залежать від генотипових факторів. Найсильнішим чинником є походження за батьком, його вплив на надій становить 11,4 %, вміст жиру і білка в молоці – 31,0-31,5 % ($P<0,001$). На другому місці лінійна належність, її вплив на названі показники складає 3,6 і 14,7-15,5 % відповідно, на останньому – порода із показниками 2,0 і 3,9-4,5 % ($P<0,001...0,05$). Аналогічну зумовленість ознак молочної продуктивності генотиповими факторами відмічають багато дослідників [1,3,17,22,25], зокрема за даними фахівців Інституту розведення і генетики тварин Гладія М. В., Коваленка Г. С., Прайми С. В. та ін., вплив бугая на надій дочок залежно від лактації і породи становить 15,4-47,9 %, вміст жиру – 22,0-43,4 %; лінії 6,1-24,5 і 4,1-17,1 % відповідно; породи – 0,3-2,9 і 0,2-0,3 %. Серед паратипо-

вих чинників найбільший вплив на молочну продуктивність має рік отелення, зумовленість ним надою становить 14,1 %, вмісту жиру і білка в молоці – 30,4-30,6 %. На нашу думку, основною складовою цього впливу є цілеспрямований підбір плідників за вбирного схрещування. Вплив віку і сезону отелення на надій первісток незначний і складає 0,7-2,7 %, натомість сезон отелення зумовлює на 5,0-6,3 % вміст жиру і білка в молоці. За літературними даними, зумовленість показників молочної продуктивності паратиповими чинниками (роком і сезоном народження та першого отелення) коливається в межах від 0,28 до 17,7 % [6,9,12,18,20]. Нашими дослідженнями встановлено також суттєвий вплив живої маси первісток при першому отеленні на їх надій (20,9 %), що свідчить про необхідність інтенсивного вирощування молодняку (табл. 8).

Таблиця 8

Сила впливу генотипових і паратипових факторів на ознаки молочної продуктивності корів (n=480)

Фактор впливу	Число градацій	$F_{крит}$	Частка впливу на ознаку					
			Надій, кг		Вміст жиру, %		Вміст білка, %	
			η_x^2	$F_{факт}$	η_x^2	$F_{факт}$	η_x^2	$F_{факт}$
Порода	3	3,01	0,020*	4,40	0,045***	11,12	0,039***	9,62
Лінія	7	2,12	0,036*	2,92	0,147***	13,62	0,154***	14,4
Походження за батьком	20	1,61	0,114***	3,10	0,310***	10,86	0,315***	9,72
Вік отелення	7	2,12	0,027*	2,15	0,024	1,96	0,013	1,06
Сезон отелення	4	2,62	0,007	1,09	0,050***	8,43	0,063***	10,66
Рік отелення	5	2,39	0,141***	19,49	0,306***	56,21	0,304***	51,95
Жива маса	7	2,12	0,209***	20,86	0,041*	3,37	0,011	0,86

Висновки. Серед оцінених факторів за існуючих умов годівлі та утримання корів у ПАФ «Єрчики» суттєвий вплив на молочну продуктивність мають походження за батьком – надій 11,4 %, вміст жиру в молоці 31,0 %, білка 31,5 %, та лінійна належність – 3,6; 14,7 і 15,4 % відповідно. Отримані дані є підґрунтям для подальшої голштинізації за цілеспрямованої селекційної роботи у стаді молочної худоби даного господарства. Про її ефективність переконливо свідчить значний вплив року отелення на молочну продуктивність первісток.

Для підвищення темпів генетичного прогресу за молочною продуктивністю стада доцільно проводити добір

корів ліній Валіанта 1650414, Джоско Бесна 5694028588 та Чіфа 1427381, серед бугаїв для поліпшення якісних показників молока інтенсивно використовувати Гон Голда 62336854, Джарвіса 66683713, Коугара 65439939, Седдіна 352642486, Фаста 63683062.

Значним резервом підвищення молочної продуктивності є інтенсивне вирощування молодняку, про що свідчить висока обумовленість надою живою масою первісток за отелення – 20,9 %. Виявлена незначна перевага корів осінньо-зимових отелень на весняно-літніми може цілком нівелюватись за умови рівномірного кормозабезпечення тварин упродовж року.

Список використаної літератури:

1. Базишина І. В. Формування господарськи корисних ознак молочної худоби в залежності від походження за батьком, лінії та спорідненої групи. *Розведення і генетика тварин*. Київ, 2017. Вип. 53. С. 69–78.
2. Буркат В. П. Десять років від дня набуття Укрплемоб'єднанням статусу національного об'єднання по племінній справі у тваринництві. К.: Аграрна наука, 2003. 39 с.
3. Ведмеденко О. В. Вплив генотипових та паратипових факторів на молочну продуктивність корів. *Подільський вісник: сільське господарство, техніка, економіка*. Кам'янець-Подільський, 2019. Вип. 30. С.31–38.
4. Ведмеденко О. В. Молочна продуктивність корів залежно від різних факторів. *Таврійський науковий вісник*.

2019. № 107. С. 199–204. doi:10.32851/2226-0099.2019.107.27.

5. Войтенко С. Л. Можливість підвищення молочної продуктивності у корів локальних порід. *Вісник Полтавської державної аграрної академії*. 2016. № 4. С. 72–75.

6. Вплив генотипових та паратипових чинників на ознаки молочної продуктивності корів різних порід / Л. М. Хмельничий, А. М. Салогуб, В. В. Вечорка, О. І. Гаврилук. *Вісник Сумського національного аграрного університету. Серія «Тваринництво»*. 2014. Вип. 2/1 (24). С. 87–91.

7. Вплив генотипових та паратипових факторів на реалізацію молочної продуктивності корів / С. Л. Войтенко, Т. І. Карунна, Б. С. Шаферівський, І. М. Желізняк. *Вісник Сумського національного аграрного університету. Серія «Тваринництво»*. 2019. Вип. 1-2 (36-37). С. 21–26. doi:10.32845/bsnau.lvst.2019.1-2.3.

8. Гавриленко М. С. Довічна продуктивність корів української чорно-рябої породи залежно від віку їхнього першого отелення. *Розведення і генетика тварин*. 2003. Вип. 35. С. 19–26.

9. Гнатюк С. І., Хмельничий Л. М. Формування молочної продуктивності корів залежно від впливу паратипових факторів. *Вісник Сумського національного аграрного університету. Серія «Тваринництво»*. 2010. Вип. 7 (17). С. 32–35.

10. Ілляшенко Г. Д. Зв'язок молочної продуктивності корів з живою масою і віком при першому осіменінні. *Розведення і генетика тварин*. Вип. 54. 2017. С. 45–50.

11. Ільницька О. Ю., Федорович Є. І., Бабік Н. П. Молочна продуктивність корів різних ліній прикарпатського внутрішньопородного типу української червоно-рябої молочної породи. *Наук. техн. бюл. Держ. наук.-дослід. контрольного ін-ту вет. препаратів та кормових добавок і Ін-ту біол. тварин*. Львів, 2015. Вип. 16. № 2. С. 320–324.

12. Косов В. А. Оцінка впливу комплексу факторів на селекційні ознаки молочної худоби. *Технологія виробництва і переробки продукції тваринництва*: зб. наук. пр./ Білоцерків. держ. аграр. ун-т. 2010. Вип. 3(72). С. 80–83.

13. Кругляк О. В. Формування високопродуктивних молочних стад як чинник підвищення ефективності виробництва молока. *Економіка АПК*. 2018. № 3. С. 24–31.

14. Новак І. В., Федорович В. В., Федорович Є. І. Вплив віку першого плідного осіменіння і першого отелення на формування молочної продуктивності корів української чорно-рябої молочної породи. *Біологія тварин*. 2012. Т. 14. № 1–2. С. 486–490.

15. Підпала Т. В., Бондар С. О. Успадкування селекційних ознак потомством бугаїв-плідників голштинської породи. *Розведення і генетика тварин*. 2017. Вип. 53. С. 173–178.

16. Піщан І. С. Генотипові та паратипові фактори формування молочної продуктивності корів швіцької породи в австрійській екологічній зоні походження. *Науковий вісник Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій ім. Гжицького*. 2016. Т. 18. № 2 (67). С. 187–194. doi:10.15421/nvvet6742.

17. Порівняльна характеристика молочної продуктивності корів українських червоно-рябої, чорно-рябої молочних та голштинської порід у ДПДГ «Олександрівське» / М. В. Гладій та ін. *Розведення і генетика тварин*. 2016. Вип. 52. С. 6–12.

18. 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 ім. Гжицького*. 2015. Т. 17, № 3 (63). С. 297–302.

19. 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 Астроя*, 2020. 38 с.

20. Складенко Ю. І., Братушка Р. В., Чернявська Т. О. Вплив сезону отелення корів на рівень надоїв і показники стійкості лактації. *Науковий вісник Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій ім. Гжицького*. 2011. Т. 13, № 4(3). С. 293–296.

21. Сравнительная оценка быков-производителей красно-пестрой породы крупного рогатого скота по происхождению и качеству потомства методом дочери-сверстницы (Д-С) / И. М. Дунин и др. *Вестник КрасГАУ*. 2015. № 9. С. 212–218.

22. Стадницька О. І. Вплив плідників на формування молочної продуктивності дочок. *Матеріали VIII наукової конференції молодих вчених і аспірантів Інституту розведення і генетики тварин*. Чубинське, 2010. С. 69.

23. Українська червоно-ряба молочна порода / М. І. Бащенко та ін. // Селекційні, генетичні та біотехнологічні методи удосконалення і збереження генофонду порід сільськогосподарських тварин / М. В. Гладій, М. І. Бащенко, Ю. П. Полупан та ін.; за ред. : М. В. Гладія і Ю. П. Полупана; ІРГТ ім. М. В. Зубця НААН. *Полтава: Техсервіс*, 2018. С. 209–253.

24. Хмельничий Л. М., Лобода В. П. Селекційне значення ліній та бугаїв-плідників у формуванні ознак молочної продуктивності їхнього потомства. *Вісник Житомирського національного агроєкологічного університету*. Житомир: ЖНАЕУ, 2013. №1. Т. 2 (35). С. 40–45.

25. Хмельничий Л. М., Вечорка В. В. Формування ознак молочної продуктивності корів української чорно-рябої молочної породи під впливом генетичних чинників. *Вісник Сумського національного аграрного університету. Серія «Тваринництво»*. 2019. Вип. 3 (38). С. 62–72. doi: 10.32845/bsnau.lvst.2019.3.9

26. Ben Meir YA, Nikbachat M, Fortnik Y, Jacoby S, Levit H, Adin G, Cohen Zinder M, Shabtay A, Gershon E, Zachut M, Mabweesh SJ, Halachmi I and Miron J (2018). Eating behavior, milk production, rumination and digestibility characteristics of high and low efficient lactating cows. *Journal of Dairy Science* 101, 1–12

27. Broucek, Jan & Arave, C.W. & Kisac, Peter & Mihina, Stefan & Flak, P. & Uhrincat, Michal & Hanus, A. (2006). Effects of Some Management Factors on Milk Production in First-calf Heifers. *Asian-Australasian Journal of Animal Sciences*. 19. doi: 10.5713/ajas.2006.672.

28. Mhamdi, N., Bouallegue, M., Frouja, S., Ressaissi, Y., Kaur, S., Ben, M., (2012). Effects of Environmental Factors on Milk Yield, Lactation Length and Dry Period in Tunisian Holstein Cows. doi:10.5772/50803.

29. Verma, M K & Sachdeva, Gulshan & Yadav, A.K. & Gautam, Srijan & Ali, M.M. & Bindal, S.. (2016). Effect of genetic and non-genetic factors on milk yield and milk constituents on sahiwal cattle. 50. 808-810. doi:10.18805/ijar.5711.
30. Senbeta, Ewonetu Kebede. (2018). Effect of Cattle Breed on Milk Composition in the same Management Conditions.

References:

1. Bazyshyna, I. V., 2017. Formuvannia hospodarsky korysnykh oznak molochnoi khudoby v zalezhnosti vid pokhodzhenia za batkom, liniu ta sporidnenoii hrupy [Formation of economically useful features of dairy cattle depending on origin of the father, line and related group]. *Rozvedennia i henetyka tvaryn*, issue 53, pp. 69-78.
2. Burkat, V. P., 2003. Desiat rokiv vid dnia nabuttia Ukrplemobienniam statusu natsionalnoho obiednannia po pleminni spravi u tvarynnystvii [Ten years from the date of acquisition by Ukrplemobienniam status of a national association for breeding in animal husbandry]. Kyiv: Ahrarna nauka.
3. Vedmedenko, O. V., 2019. Vplyv henotypovykh ta paratypovykh faktoriv na molochnu produktyvnist koriv [The effect of genotypes and paratype factors on milk productivity of cows]. *Podilskyi visnyk: silske hospodarstvo, tekhnika, ekonomika*, issue 30, pp.31-38.
4. Vedmedenko, O. V., 2019. Molochna produktyvnist koriv zalezho vid riznykh faktoriv [Milk production of cows depending on various factors]. *Tavriiskyi naukovyi visnyk*, no. 107, pp. 199-204. doi:10.32851/2226-0099.2019.107.27.
5. Voitenko, S. L., 2016. Mozhlyvist pidvyshchennia molochnoi produktyvnosti u koriv lokalnykh porid [Ability to increase milk productivity in cows of local breeds]. *Visnyk Poltavskoi derzhavnoi ahrarnoi akademii*, no14, pp. 72-75.
6. Khmelnychi, L. M., Salohub, A. M., Vechorka, V.V. and Havryliuk, O. I., 2014. Vplyv henotypovykh ta paratypovykh chynnykiv na oznaky molochnoi produktyvnosti koriv riznykh porid [Influence of genotype and paratypic factors on signs of milk production of cows of different breeds]. *Visnyk SNAU*, issue 2/1 (24), pp. 87–91.
7. Voitenko, S. L., Karunna, T. I., Shaferivskiy, B. S. and Zhelizniak, I. M., 2019. Vplyv henotypovykh ta paratypovykh faktoriv na realizatsiiu molochnoi produktyvnosti koriv [Influence of genotypic and paratype factors on realization of dairy productivity of cows]. *Visnyk SNAU*, issue 1-2 (36-37), pp. 21–26. doi:10.32845/bsnau.lvst.2019.1-2.3.
8. Havrylenko, M. S., 2003. Dovichna produktyvnist koriv ukraïnskoi chorno-riaboi porody zalezho vid viku yikhnoho pershoho otelennia [Lifelong productivity of Ukrainian Black-and-White Breed cows depending on the age of their first calving]. *Rozvedennia i henetyka tvaryn*, issue 35, pp. 19-26.
9. Hnatiuk, S. I. and Khmelnychi, L. M., 2010. Formuvannia molochnoi produktyvnosti koriv zalezho vid vplyvu paratypovykh faktoriv [Formation of milk productivity of cows depending on the influence of paratypic factors]. *Visnyk SNAU*, issue 7 (17), pp. 323-35.
10. Illiashenko, H. D., 2017. Zviazok molochnoi produktyvnosti koriv z zhyvoiu masoiu i vikom pry pershomu osimeninni [Relationship of milk productivity of cows with live weight and age at the first insemination]. *Rozvedennia i henetyka tvaryn*, issue 54, pp. 45-50.
11. Ilynska, O. Yu., Fedorovych, Ye. I. and Babik N. P., 2015. Molochna produktyvnist koriv riznykh liniu prykarpat'skoho vnutrishnoporodnogo typu ukraïnskoi chervono-riaboi molochnoi porody [Milk yield of cows of different lines of prykarpat'ska internal type of Ukrainian Red-and-White Dairy Breed]. *Naukovo-tekhnichniy biuleten Derzhavnogo naukovo-doslidnogo kontrolnogo instytutu veterynarnykh preparativ ta kormovykh dobavok i Instytutu biolohii tvaryn*, issue 16, no. 2, pp. 320–324.
12. Kosov, V. A., 2010. Otsinka vplyvu kompleksu faktoriv na selektsiini oznaky molochnoi khudoby [Estimation of influence of a complex of factors on selection signs of dairy cattle]. *Tekhnolohiia vyrobnytstva i pererobky produktsii tvarynnystva: zb. nauk. pr.*, issue 3(72), pp. 80–83.
13. Kruhliak, O. V., 2018. Formuvannia vysokoproduktyvnykh molochnykh stad yak chynnyk pidvyshchennia efektyvnosti vyrobnytstva moloka [Formation of highly productive dairy herds as a factor of increasing the milk production efficiency]. *Ekonomika APK*, no.3, pp. 24-31.
14. Novak, I. V., Fedorovych, V. V. and Fedorovych Ye. I., 2012. Vplyv viku pershoho plidnogo osimeninnia i pershoho otelennia na formuvannia molochnoi produktyvnosti koriv ukraïnskoi chorno-riaboi molochnoi porody [Effect of the age first fertile insemination and the first calving on formation of milk productivity of cows of Ukrainian Black-and-White dairy breed]. *Biolohiia tvaryn*, vol.14, no. 1–2, pp. 486–490.
15. Pidpala, T. V. and Bondar, S. O., 2017. Uspadkuvannia selektsiinykh oznak potomstvom buhaiv-plidnykiv holshtynskoi porody [Inheritance of selective features by offspring of bulls of Holstein Breed]. *Rozvedennia i henetyka tvaryn*, issue 53, pp. 173-178.
16. Pishchan, I. S., 2016. Henotypovi ta paratypovi faktory formuvannia molochnoi produktyvnosti koriv shvitskoi porody v avstriiskii ekolohichnii zoni pokhodzhenia [Genotypic and paratypic factors formation of milk productivity of Austrian Swiss breed cows in environmental area of origin]. *Naukovyi visnyk LNUVMBT im. Gzhytskoho*, vol.18. no 2 (67), pp. 187–194. doi:10.15421/nvlvet6742.
17. Hladii, M.V. et al, 2016. Porivnialna kharakterystyka molochnoi produktyvnosti koriv ukraïnskykh chervono-riaboi, chorno-riaboi molochnykh ta holshtynskoi porid u DPDH «Oleksandrivske» [Comparative description of milk productivity of cows Ukrainian Red -and-White Dairy Cattle and Ukrainian Black-and-White Dairy Cattle and Holstein Breeds in SERF «Oleksandrivske»]. *Rozvedennia i henetyka tvaryn*, issue 52, pp. 6-12.
18. Poslavska, Yu. V., Fedorovych, Ye. I. and Babik, N. P., 2015. Vplyv sezonu narodzhennia ta sezonu otelennia koriv na yikh molochnu produktyvnist [The influence of season of birth and calving on their dairy production]. *Naukovyi visnyk LNUVMBT im. Gzhytskoho*, vol. 17, no.3 (63), pp. 297–302.
19. Sydorenko, O. V., Voitenko, S. L. and Porkhun, M. H., 2020. Rezultaty otsinky velykoi rohatoi khudoby pleminykh stad doslidnykh hospodarstv merezhi NAAN ta rekomendatsii shchodo vedennia plemynnoi spravi u molochnomu skotarstvi [The results

of the assessment of cattle of breeding herds of research farms of the NAAS network and recommendations for breeding in dairy farming]. Poltava: PP Astraia.

20. Skliarenko, Yu. I., Bratushka, R. V. and Cherniavska T. O., 2011. Vplyv sezonu oteleattia koriv na riven nadoiv i pokaznyky stiikosti laktatsii [Influence of the calving season of cows on milk yield and stability of lactation]. *Naukovyi visnyk LNUVMBT im. Gzhytskoho*, vol.13, no. 4(3), pp. 293–296.

21. Dunin, I. M. et al., 2015. Sravnitel'naya ocenka bykov-proizvoditelej krasno-pestroj porody krupnogo rogatogo skota po proiskhozhdeniyu i kachestvu potomstva metodom docheri-sverstnicy (D-S) [The comparative assessment of the bull-sires of the cattle Red-Motley Breed on the origin and the posterity quality by the method of daughter-peer (D-P)]. *Vestnik KrasGAU*, no. 9, pp. 212-218.

22. Stadnytska, O.I., 2010. Vplyv plidnykiv na formuvannya molochnoi produktyvnosti dochok [Influence of breeders on formation of dairy productivity of daughters]. *Materialy VIII naukovo konferentsii molodykh vchenykh i aspirantiv Instytutu rozvedennia i henetyky tvaryn. Chubynske*. pp.69.

23. Bashchenko, et al., 2018. Ukrainian Red-and-White Dairy Breed. In: M. V. Hladiia and Yu. P. Polupana, ed. *Selektsiini, henetychni ta biotekhnolohichni metody udoskonalennia i zberezhenia henofondu porid silskohospodarskykh tvaryn*[Selection, genetic and biotechnological methods of improvement and preservation of the gene pool of farm animal breeds]. Poltava: LLC "Techservice Company", pp. 209-253.

24. Khmelnychiy, L. M. and Loboda, V. P., 2013. Seleksiine znachennia linii ta buhaiv-plidnykiv u formuvanni oznak molochnoi produktyvnosti yikhnoho potomstva[Selection value of breeding lines and bulls in the formation of signs of milk productivity of their offspring]. *Visnyk ZNAEU*, no 1, vol. 2 (35), pp. 40–45.

25. Khmelnychiy, L. M. and Vechorka V. V., 2019. Formuvannya oznak molochnoi produktyvnosti koriv ukrainskoi chorno-riaboi molochnoi porody pid vplyvom henetychnykh chynnykiv [Formation of cow's milk productivity traits of ukrainian black- and white dairy breeds under the influence of genetic factors]. *Visnyk SNAU*, issue 3 (38), pp. 62–72. doi: [10.32845/bsnau.lvst.2019.3.9](https://doi.org/10.32845/bsnau.lvst.2019.3.9)

26. Ben Meir YA, Nikbachat M, Fortnik Y, Jacoby S, Levit H, Adin G, Cohen Zinder M, Shabtay A, Gershon E, Zachut M, Mabeesh SJ, Halachmi I and Miron J (2018). Eating behavior, milk production, rumination and digestibility characteristics of high and low efficient lactating cows. *Journal of Dairy Science*, 101, 1–12

27. Broucek, Jan & Arave, C.W. & Kisac, Peter & Mihina, Stefan & Flak, P. & Uhrincat, Michal & Hanus, A. (2006). Effects of Some Management Factors on Milk Production in First-calf Heifers. *Asian-Australasian Journal of Animal Sciences*. 19. doi: [10.5713/ajas.2006.672](https://doi.org/10.5713/ajas.2006.672).

28. Mhamdi, N., Bouallegue, M., Frouja, S., Ressaissi, Y., Kaur, S., Ben, M., (2012). Effects of Environmental Factors on Milk Yield, Lactation Length and Dry Period in Tunisian Holstein Cows. doi:[10.5772/50803](https://doi.org/10.5772/50803).

29. Verma, M K & Sachdeva, Gulshan & Yadav, A.K. & Gautam, Srijan & Ali, M.M. & Bindal, S.. (2016). Effect of genetic and non-genetic factors on milk yield and milk constituents on sahiwal cattle. 50. 808-810. doi:[10.18805/ijar.5711](https://doi.org/10.18805/ijar.5711).

30. Senbeta, Ewonetu Kebede. (2018). Effect of Cattle Breed on Milk Composition in the same Management Conditions.

Piddubna Liudmyla Mykhailivna, Doctor of Agricultural Sciences, Ph.D

Zakharchuk Daria Valeriivna, graduate student

Korniichuk Dmytro Oleksandrovych, undergraduate

Polissya National University (Zhytomyr, Ukraine)

Assessment of influence of the factor complex on milk productivity of cows

We have studied influence of gene- and paratype factors on the characteristics of milk producing ability of first-calf cows of Ukrainian Black- and-White, Red-and-White and Holstein dairy breeds through absorbing crossbreeding in similar feeding and keeping conditions at PAF "Yerchyky" Popilnia district Zhytomyr region. It was ascertained that genotype factors have dominant influence on characteristics of milk producing ability of cows. Influence of the breed on milk yield is 2.0%, fat content in milk – 4.5%, protein – 3.9%. Milk yield of first-calf cows of Ukrainian Black-and-White dairy breed is 6470 kg, Ukrainian Red- and -White dairy breed – 6630 kg, Holstein breed – 6666 kg with the highest fat and protein content in milk 3.83 and 3.11 % respectively. Influence of linear affiliation on milk yield is 3.6%, fat content in milk – 14.7 %, protein content – 15.4 %. The highest values of milk yield have first-calf cows of lines Valiant 1650414, Gosco Besna 5694028588, Chifa 1427381 – milk yield 6701-6878 kg, fat content in milk – 3,82-3,86 %, protein content 3.08-3.14 %. Difference max-min between animals of different lines according to said parameters is respectively 811 kg, 0.15 and 0.13%. Characteristics of milk producing ability of daughters are the mostly predetermined by father's genotype – milk yield 11.4%, fat and protein content in milk – 31.0 and 31,5% respectively. Depending on the father, difference max-min by milk yield is 1820 kg, fat content – 0.21%, protein – 0.17%. Two bulls – Kougar 65439939 and Jarvis 66683713 are especially valuable for selection, their daughters combine high milk yield (over 7000 kg for 305 days of lactation) with maximum content of fat and protein in milk (3.90 and 3.17 % respectively). One of the paratype factors that influences milk-producing ability the most is the year of calving, which determines milk yield on 14,1%, content of fat and protein in milk – 30.4-30.6%. In the course of 4-5 years milk yield has increased by 1281 kg, fat content in milk 0.17%, protein – 0.14%. Influence of age and season of calving on milk yield of first-calf cows is insignificant – 0.7-2.7 %. It has been proved, that live weight of first-calf cows influences their milk yield significantly (20.9%) which evidences the necessity of intense growing of young cattle.

Key words: influencing factor, milk productivity, breed, line, breeding bull, calving age, year and season of calving, live weight.

Дата надходження до редакції: 13.04.2021 р.

ОСОБЛИВОСТІ РЕГРЕСІЙНОЇ ЗАЛЕЖНОСТІ ОЗНАК У КОРІВ ГОЛШТИНСЬКОЇ ПОРОДИ РІЗНОЇ СЕЛЕКЦІЇ

Підпала Тетяна Василівна

доктор сільськогосподарських наук, професор
 Миколаївський національний аграрний університет
 ORCID: 0000-0002-4072-7576;
 E-mail: pidpala@mnaeu.edu.ua

Стріха Людмила Олександрівна

кандидат сільськогосподарських наук, доцент
 Миколаївський національний аграрний університет
 ORCID: 0000-0002-9847-6036
 E-mail: strikha.luda@gmail.com

Шевчук Наталя Петрівна

асистент
 Миколаївський національний аграрний університет
 ORCID: 0000-0002-5845-2582
 E-mail: shev4uk.n@ukr.net

Зайцев Євген Миколайович

кандидат сільськогосподарських наук
 АБМ Трейд, Україна
 ORCID: 0000-0002-4165-4196
 E-mail: zaitsev_yevhen@ukr.net

У процесі дослідження використані загальноприйняті зоотехнічні методи (індивідуальний облік молочної продуктивності, відтворювальної здатності), лабораторні (визначення якісного складу молока), варіаційно-статистичний метод (регресійний аналіз). Матеріалом для дослідження були дані молочної продуктивності та відтворювальної здатності корів двох поколінь голштинської породи німецької ($n=362$) та української ($n=350$) селекції. Порівняльним аналізом встановлено, що корови голштинської породи німецької селекції характеризувалися нижчими коефіцієнтами регресії ознак молочної продуктивності, за винятком вмісту білка в молоці, ніж тварини голштинської породи української селекції. Разом з тим, спостерігаємо у них від'ємну регресійну залежність за вмістом жиру в молоці ($b_{дм} = -0,182$), що можна пояснити змінами, які відбуваються у процесі пристосування імпортованої худоби до нових технологічних умов експлуатації. У корів голштинської породи української селекції встановлено пряmlinійну регресійну залежність ознак молочної продуктивності: надій за 305 днів лактації ($b_{дм} = 0,274$), кількість молочного жиру ($b_{дм} = 0,279$) і кількість молочного білка ($b_{дм} = 0,258$), кількість молочного жиру за лактацію ($b_{дм} = 0,227$) і за добу ($b_{дм} = 0,295$). Встановлено, що корови голштинської породи німецької селекції, не зважаючи на існування в дещо інших природно-кліматичних і кормових умовах, зберігають не лише високий рівень продуктивних ознак, а й відтворювальну здатність. За результатами регресійного аналізу встановлено наявність пряmlinійної залежності як між селекційними ознаками, так і за окремими ознаками у споріднених групах тварин (дочки-матері). Це, в свою чергу, дозволило уточнити результативність селекції при формуванні високопродуктивного стада голштинської породи, яке відбувається шляхом завезення маточного поголів'я і використання бугаїв-поліпшувачів. Порівняльним аналізом коефіцієнтів регресії продуктивних ознак голштинських корів української селекції виявлено, що більше уваги надається підвищенню молочності у тварин і за рахунок цього відбувається збільшення кількості молочного жиру та білка у дочок, що походять від матерів різного рівня продуктивності. За результатами регресійного аналізу встановили, що селекцію молочної худоби голштинської породи на підвищення білково-молочності слід продовжувати, оскільки селекція на жирномолочність значно менше сприятиме збільшенню вмісту білка в молоці.

Ключові слова: голштинська порода, продуктивні ознаки, рівень надою, регресія.

DOI: <https://doi.org/10.32845/bsnau.lvst.2021.2.18>

Селекція спрямовано діє на господарські корисні ознаки сільськогосподарських тварин, зокрема молочної худоби. Завдяки методам та прийомам розведення, відбору та підбору створюються тварини бажаного генотипу, яким властиві характеристики придатності до використання в сучасних технологічних умовах. З часом вимоги до бажаного типу змінюються за кількістю і складом ознак селекції, враховується досягнутий рівень їх розвитку, соціально-економічна необхідність та біологічна можливість їхнього

поліпшення. Широкого використання набувають сучасні методи селекції для поліпшення місцевих та удосконалення новостворених порід великої рогатої худоби. Отже, в процесі селекції змінюється рівень прояву господарськи корисних ознак у тварин, а тому актуальним є дослідження залежності результативних ознак селекції у молочної худоби.

В процесі селекції великої рогатої худоби виникає потреба визначення, наскільки в середньому змінюється величина однієї ознаки при зміні на одиницю міри іншої

ознаки і для цього використовують регресійний аналіз. Порівнюючи величини коефіцієнтів регресії визначають збільшення (або зменшення) середнього значення однієї ознаки відносно іншої [3].

У результаті оцінки адаптаційних особливостей голштинів німецької селекції було встановлено за визначеним коефіцієнтом регресії, що надій первісток збільшується на 275 кг молока із підвищенням загальної оцінки за екстер'єрний тип на один бал [2]. Оцінюючи вплив матерів батьків на надій корів української червоної молочної породи шляхом виведення рівняння трифакторної регресійної залежності, встановили, що зі збільшенням надою у матерів на 1 кг молока надій у дочок підвищився на 60 кг [5].

Між варіюючими ознаками можуть мати місце не лише прямолінійні, а й криволінійні зв'язки [4]. Прикладом може бути шатроподібна форма лактаційної кривої, збільшення молочної продуктивності при підвищенні живої маси, але до певної граничної величини [7].

У тварин частіше проявляється криволінійна залежність між ознаками, тобто зі збільшенням однієї ознаки відбувається підвищення й іншої ознаки, яка з нею взаємозалежна, але потім спостерігається її зменшення. Це певним чином відображає ті біологічні закономірності, які виникають під впливом селекції в популяціях великої рогатої худоби. Не виключенням є голштинська порода, яка істотно прискорює темпи підвищення молочної продуктивності корів, проте відрізняється деяким погіршенням відтворювальної здатності [15, 5], що стало наслідком інтенсивної селекції за продуктивними ознаками.

Встановлено кореляційну залежність та частку впливу на молочну продуктивність корів живої маси в різні періоди росту й розвитку телиць [14], визначено співвідносну мінливість між промірами, що формують індекси будови тіла та надоєм корів за лактацію [16].

Дослідженнями селекційних змін в популяції голштинської породи за чотири суміжних генерації встановлено за показниками асиметрії та ексцесу, що має місце природній дизруптивний відбір в популяції, який супроводжується зниженням продуктивності тварин за менш сприятливих умов [13]. У результаті оцінки селекційної ситуації в стадах встановлено, що поліпшення господарськи корисних ознак у молочної худоби племінних стад Тернопільської області доцільно проводити у напрямку підвищення жирномолочності, живої маси, конституційної міцності тварин [17].

Наразі значна увага приділяється вирішенню проблеми довголіття молочної худоби, підвищення продуктивного довголіття [8, 9, 10, 11], що розширює необхідність застосування кореляційного та регресійного аналізу для встановлення зв'язків між ознаками і, особливо тими, що характеризують продуктивні, відтворювальні, технологічні та адаптаційні властивості тварин.

Мета дослідження. Оцінити залежність змін господарськи корисних ознак у корів голштинської породи, що належать до популяцій німецької та української селекції. Зазначена мета виконувалася через такі завдання: визначити коефіцієнт прямолінійної регресії у корів голштинської породи різної селекції; встановити за коефіцієнтами регресії селекційні зміни у суміжних поколіннях; довести залежність продуктивності корів-дочок від рівня надою корів-матерів.

Матеріали та методи досліджень. В умовах племінного заводу СТОВ «Промінь» Арбузинського району

Миколаївської області виконувалися дослідження з встановлення регресійної залежності господарськи корисних ознак у корів голштинської породи німецької та української селекції. Запроваджена технологія виробництва забезпечує комфортність експлуатації молочної худоби і реалізацію генетичного потенціалу голштинської породи за умов безприв'язного боксового утримання, однотипної годівлі тварин повнорационними моносумішами, доїнні корів на установці типу «Карусель», яка розрахована на обслуговування 80 корів. Середній надій на одну корову в 2019 році становив 11906 кг молока, а в 2020 році – 12016 кг молока. Основою одержання високої молочної продуктивності корів є створення таких умов годівлі, при яких використання обмінної енергії та інших поживних речовин є максимальним. Для управління інформацією на молочному комплексі СТОВ «Промінь» використовується сукупність програмних інструментів, які й забезпечують рух інформаційного потоку відповідно до технологічних процесів з виробництва продукції молочного скотарства [18].

Матеріалом для дослідження були дані молочної продуктивності та відтворювальної здатності корів двох поколінь голштинської породи німецької ($n=362$) та української ($n=350$) селекції. Корів-матерів і корів-дочок також розподілили на групи за рівнем надою згідно відхилення $\bar{X} \pm 0,67 \sigma$. Розвиток ознак оцінювали за даними надою, вмісту жиру і білка в молоці, кількістю молочного жиру і білка, кількістю молочного жиру за добу [19, 7] як за 305 днів, так і за всі дні першої лактації, за показниками відтворювальної здатності. Коефіцієнти лінійної регресії визначали, використовуючи регресійний аналіз [1, 7].

Результати досліджень. Для виявлення особливостей формування високої продуктивності в молочній худобі у відкритій популяції з використанням методів прямої та опосередкованої інтродукції генетичного матеріалу, визначили коефіцієнти регресії у піддослідних тварин голштинської породи німецької та української селекції (табл. 1).

Порівняльним аналізом встановлено, що корови голштинської породи німецької селекції характеризуються нижчими коефіцієнтами регресії ознак молочної продуктивності, за винятком вмісту білка в молоці, ніж тварини голштинської породи української селекції. Разом з тим, спостерігаємо у них від'ємну регресійну залежність за вмістом жиру в молоці ($b_{дм} = -0,182$), що можна пояснити змінами, які відбуваються у процесі пристосування імпортованої худоби до нових технологічних умов експлуатації.

Для імпортованих корів голштинської породи канадської селекції та їх дочок рівняння регресії сервіс-періоду на надій свідчило, що з його підвищенням на кожні 1000 кг тривалість сервіс-періоду подовжується на 7 днів, а збільшення віку першого отелення на один місяць сприяло зростанню надою на 75 кг молока [6].

У корів голштинської породи української селекції встановлено прямолінійну регресійну залежність ознак молочної продуктивності: надій за 305 днів лактації ($b_{дм} = 0,274$), кількість молочного жиру ($b_{дм} = 0,279$) і кількість молочного білка ($b_{дм} = 0,258$), кількість молочного жиру за лактацію ($b_{дм} = 0,227$) і за добу ($b_{дм} = 0,295$). Поряд із зазначеними, мають місце і від'ємні регресійні залежності, зокрема це ознаки, що характеризують відтворювальну та адаптаційну здатність тварин, зокрема: тривалість сервіс-

періоду ($b_{дм} = -0,007$ і $-0,061$), коефіцієнт відтворювальної здатності ($b_{дм} = -0,040$ і $-0,086$), а тривалість міжотельного

періоду ($b_{дм} = -0,076$) та індекс адаптації ($b_{дм} = -0,094$).

Таблиця 1

Коефіцієнт регресії господарськи корисних ознак корів-первісток голштинської породи різної селекції

Ознака	Голштинська порода			
	німецької селекції		української селекції	
	$b_{дм}$	ρ	$b_{дм}$	ρ
Тривалість лактації	0,011	0,894	-0,067	0,446
Надій за всю лактацію	0,001	0,994	0,099	0,063
Надій за 305 днів лактації	0,159	0,104	0,274	0,002
Вміст жиру в молоці	-0,182	0,033	0,001	0,998
Кількість молочного жиру	0,079	0,400	0,279	0,005
Вміст білка в молоці	0,134	0,081	0,016	0,912
Кількість молочного білка	0,182	0,069	0,258	0,060
Кількість молочного жиру за всю лактацію	-0,021	0,799	0,227	0,039
Кількість молочного жиру за добу	0,067	0,429	0,295	0,002
Тривалість сервіс-періоду	-0,007	0,937	-0,061	0,490
Тривалість сухостійного періоду	-0,023	0,608	0,103	0,103
Тривалість МОП	0,004	0,960	-0,076	0,374
Коефіцієнт відтворювальної здатності	-0,040	0,722	-0,086	0,243
Індекс адаптації	0,017	0,851	-0,094	0,128

Отже, корови голштинської породи німецької селекції, не зважаючи на існування в дещо інших природно-кліматичних і кормових умовах, зберігають не лише високий рівень продуктивних ознак, а й відтворювальну здатність.

За допомогою регресійного аналізу можна також визначити результативність селекції, що здійснювалася в процесі формування високопродуктивного стада з молочної худоби голштинської породи різної селекції. Тому регресію визначали не лише за фенотиповими показниками у спорід-

нених груп тварин (дочки-матері), а й між ознаками у тварин двох суміжних поколінь.

У господарстві СТОВ «Промінь» селекційно-племінна робота з худобою голштинської породи цілеспрямовано проводиться на підвищення молочності та білково-молочності, оскільки це зумовлено сучасними вимогами молочного бізнесу. Зазначена особливість формування високопродуктивного стада знайшла своє обґрунтування даними регресійного аналізу (табл. 2).

Таблиця 2

Коефіцієнт регресії продуктивних ознак корів-первісток двох поколінь

Співвідносні ознаки	Голштинська порода			
	німецької селекції		української селекції	
	R_{xy}	R_{yx}	R_{xy}	R_{yx}
	Матері (n=181)		Матері (n=175)	
Надій - вміст жиру в молоці	671,4	0,000	1085,0	0,000
Надій - кількість молочного жиру	22,1	0,037	24,0	0,038
Надій - вміст білка в молоці	3195,0	0,000	1200,1	0,000
Надій - кількість молочного білка	28,5	0,030	30,8	0,030
Вміст жиру - вміст білка в молоці	0,102	0,024	0,450	0,078
	Дочки (n=181)		Дочки (n=175)	
Надій - вміст жиру в молоці	92,4	0,000	327,0	0,000
Надій - кількість молочного жиру	23,2	0,040	20,5	0,040
Надій - вміст білка в молоці	1623,8	0,000	865,9	0,000
Надій - кількість молочного білка	29,7	0,030	28,5	0,030
Вміст жиру - вміст білка в молоці	0,531	0,083	1,916	0,372

Враховуючи важливість білково-молочності, проаналізували регресійну залежність між якісними ознаками. Так, із збільшенням вмісту білка в молоці на 1,0 % жирномолочність в середньому підвищується на 0,102 % у матерів і на 0,531 % у дочок. І навпаки, зі збільшенням вмісту жиру в молоці на 1,0 % білково-молочність в середньому підвищується на 0,024 % у матерів і на 0,083 % у дочок. Порівнюючи величини коефіцієнтів регресії R_{xy} і R_{yx} встановили, що підвищення відсоткового вмісту білка значно менше, ніж жиру, при зміні поєданого з ним компонента на одиницю. За результатом наведеного регресійного аналізу можна зробити заключення, що селекцію молочної худоби голштинської породи на підвищення білково-молочності слід продовжувати, оскільки селекція на жирномолочність значно менше сприятиме збільшенню вмісту білка в молоці.

Аналогічна тенденція регресії проявляється й за деякими іншими ознаками молочної продуктивності. Порівнюючи величини коефіцієнтів регресії між надоем і кількістю молочного жиру, надоем і кількістю молочного білка, визначили їх збільшення у матерів і дочок залежно від того, яка ознака є основною при відборі та підборі тварин.

Загальновідомо, що перевагу в селекції молочної худоби надають високопродуктивним коровам. При цьому виявлення регресійної залежності ознак у дочок і матерів, в групах розподілених за рівнем надою матерів, характеризує зумовленість продуктивності в їх потомків.

На підставі визначених коефіцієнтів регресії у корів голштинської породи німецької селекції встановили, що величина зміни надою у дочок в групі «>9373» у меншій мірі залежить від материнської спадковості $R_{yx} = 0,004$ і $R_{xy} =$

0,027, ніж у тварин груп «<8553» і «8554-9372», у яких величини коефіцієнтів вищі і становлять: $R_{y/x} = 0,127$; $R_{x/y} = 0,575$

і $R_{y/x} = 0,018$; $R_{x/y} = 0,680$ відповідно (табл. 3).

Таблиця 3

Коефіцієнт регресії продуктивних ознак дочок (x) та їх матерів (y), розподілених в групи за рівнем надою матерів (голштинська порода німецької селекції)

Ознака	Група за рівнем надою корів-матерів					
	<8553		8554-9372		>9373	
	$R_{y/x}$	$R_{x/y}$	$R_{y/x}$	$R_{x/y}$	$R_{y/x}$	$R_{x/y}$
Надій за 305 днів лактації	0,127	0,575	0,018	0,680	0,004	0,027
Вміст жиру в молоці	0,073	0,111	0,158	0,307	0,021	0,074
Кількість молочного жиру	0,066	0,277	0,018	0,201	0,021	0,074
Вміст білка в молоці	0,173	0,147	0,046	0,034	0,307	0,400
Кількість молочного білка	0,145	0,580	0,021	0,481	0,058	0,336

Дана тенденція зберігається і є характерною для голштинської породи німецької селекції Проте, за білково-молочністю виявлено іншу тенденцію, особливістю якої є вищі коефіцієнти регресії у тварин групи «>9373» порівняно з менш продуктивними – «<8553» і «8554-9372». Значення коефіцієнтів регресії вказують на те, що із підвищенням вмісту білка в молоці корів-матерів на 1,0 % вміст білка в молоці їхніх дочок в середньому збільшиться на 0,400 %. І навпаки, визначена регресія матерів за показниками дочок вказує на те, що для підвищення в середньому вмісту білка в молоці корів-дочок на 1,0 % у їхніх матерів це збільшення в середньому повинно становити 0,307 %.

Аналогічно визначена регресія й для корів голштинської породи української селекції. Встановлена прямолінійна регресійна залежність за досліджуваними ознаками у дочок та їх матерів. Коефіцієнти регресії між надоєм дочок і надо-

єм їх матерів ($R_{x/y}$) в усіх групах майже подібні: «<7129» – $R_{x/y} = 0,500$; «7130-8898» – $R_{x/y} = 0,451$ і «>8899» – $R_{x/y} = 0,381$ (табл. 4).

За іншими продуктивними ознаками, також спостерігаємо прямолінійну регресійну залежність, але величини коефіцієнтів регресії дещо менші, за винятком кількості молочного жиру («<7129» – $R_{x/y} = 0,801$ і «7130-8898» – $R_{x/y} = 0,577$) і кількості молочного білка («<7129» – $R_{x/y} = 0,686$; «7130-8898» – $R_{x/y} = 0,433$ і «>8899» – $R_{x/y} = 0,386$).

Отже, у результаті порівняльного регресійного аналізу продуктивних ознак голштинських корів української селекції виявлено, що більше уваги надається підвищенню молочності тварин і за рахунок цього відбувається збільшення кількості молочного жиру та білка у дочок, отриманих від матерів різного рівня продуктивності.

Таблиця 4

Коефіцієнт регресії продуктивних ознак дочок (x) та їх матерів (y), розподілених в групи за рівнем надою матерів (голштинська порода української селекції)

Ознака	Група за рівнем надою корів-матерів					
	<7129		7130-8898		>8899	
	$R_{y/x}$	$R_{x/y}$	$R_{y/x}$	$R_{x/y}$	$R_{y/x}$	$R_{x/y}$
Надій за 305 днів лактації	0,058	0,500	0,070	0,451	0,059	0,381
Вміст жиру в молоці	0,083	0,173	0,014	0,066	0,173	0,148
Кількість молочного жиру	0,050	0,801	0,100	0,577	0,042	0,150
Вміст білка в молоці	0,052	0,152	0,014	0,044	0,026	0,034
Кількість молочного білка	0,077	0,686	0,059	0,433	0,051	0,386

Висновки. За результатами досліджень встановлено, що корови голштинської породи німецької селекції, не зважаючи на існування в дещо інших природно-кліматичних і кормових умовах, зберігають не лише високий рівень продуктивних ознак, а й відтворювальну здатність.

За результатами регресійного аналізу встановлено наявність прямолінійної залежності як між селекційними ознаками, так і за окремими ознаками у споріднених групах тварин (дочки-матері). Це, в свою чергу, дозволило уточнити результативність селекції при формуванні високопродуктивного стада голштинської породи, яке відбувається шляхом завезення маточного поголів'я і використання бугаїв-

поліпшувачів.

Порівняльним регресійним аналізом продуктивних ознак голштинських корів української селекції виявлено, що більше уваги надається підвищенню молочності у тварин і за рахунок цього відбувається збільшення кількості молочного жиру та білка у дочок, що походять від матерів різного рівня продуктивності.

За результатами регресійного аналізу встановили, що селекцію молочної худоби голштинської породи на підвищення білково-молочності слід продовжувати, оскільки селекція на жирномолочність значно менше сприятиме збільшенню вмісту білка в молоці.

Список використаної літератури:

1. Аналіз біометричних даних у розведенні та селекції тварин / С. С. Крамаренко, С. І. Луговий, А. В. Лихач, О. С. Крамаренко. Миколаїв, МНАУ. 2019. 211 с.
2. Бащенко М. І., Хмельничий Л. М. Адаптаційні особливості голштинів німецької селекції // Розведення і генетика тварин : міжвід. тематич. наук. зб. : матеріали наук.-вироб. конференції «Нове в селекції, генетиці та біотехнології тварин». К. : Науковий світ™, 2002. Вип. 36. С. 28-29.
3. Гиль М. І. Компоненти фенотипової мінливості селекційних ознак корів заводських ліній червоної степової породи дніпропетровського зонального типу в умовах взаємодії «генотип×середовище» // Вісник Дніпропетровського державного

аграрного університету. Дніпропетровськ, 2006. № 1. С. 126-129.

4. Мацеевский Я., Земба Ю. Генетика и методы разведения животных : пер. с пол. М. : Высшая школа, 1988. 447 с.

5. Мовчан Т. В., Данько В. І. Селекційно-генетичні параметри молочної продуктивності корів новостворюваної червоної молочної породи // Розведення і генетика тварин: міжвід. тематич. наук. зб. К. : Аграрна наука, 2005. Вип. 39. С. 140-145.

6. Панасюк І. М. Продуктивність і відтворні якості голштинських корів канадської селекції в умовах степової зони України // Науковий вісник Львівської державної академії ветеринарної медицини ім. С. З. Гжицького. Львів, 1999. Вип. 3. Ч. 1. С. 224-225.

7. Селекція молочної худоби і свиней : навч. посібник / Т. В. Підпала, С. А. Войналович, В. Г. Назаренко, В. В. Герасименко, Л. О. Стріха, О. К. Цхвітава ; за ред. професора Т. В. Підпалої. Миколаїв : МНАУ, 2012. 297 с.

8. Analysis of longevity traits and productivity of crossbred dairy cows in the Tropical Highlands of Ethiopia / K. Effa [et al.] // J. of Cell and Animal Biology. 2013. Vol. 7. No. 11. P. 138-143.

9. Association between somatic cell count during the first lactation and the cumulative milk yield of cows in Irish dairy herds / S. C. Archer [et al.] // DairySci. 2014. Vol. 97. No. 4. P. 2135-2144.

10. Comparison between sire-maternal grandsire and animal for genetic evaluation of longevity in a dairy cattle population with small herds / J. Jenko, G. Gorjanc, M. Kovac et al. // Dairy Sci. 2013. Vol. 96. No. 12. P. 8002-8013.

11. DuToit J., VanWyk J. B., Maiwashe A. Correlated response in longevity from direct selection for production in the South African Jersey breed // Animal Sci. 2012. Vol. 42. No. 1. P. 38-46.

12. Miglior F., Muir B. L., Van Doormaal B. G. Selection indices in Holstein cattle of various countries // Dairy Sci. 2005. Vol. 89. P. 1255-1263.

13. Козир В. С., Коваленко В. П., Геккієв А. Д. Продуктивність голштинів різної еколого-генетичної генерації і української чорно-рябої молочної породи в умовах степової зони України // Розведення і генетика тварин : міжвідомч. темат. наук. зб. Київ : ФОП Рибаченко О.М., 2017. Вип. 53. С. 131-139.

14. Ференц Л. В., Полуліх М. І., Ільницька Г. В. Вплив живої маси телиць української чорно-рябої молочної породи у різні вікові періоди на їхню подальшу молочну продуктивність // Науковий вісник Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій ім. С. З. Гжицького. Львів, 2018. Т. 20. № 84. С. 104-108. doi: 10.15421/nvvet8420.

15. Адаптаційна здатність корів різного генетико-екологічного походження / Л. М. Хмельничий, В. В. Вечорка, В. М. Бондарчук, Є. А. Самохіна // Вісник Сумського національного аграрного університету : науково-методичний журнал : серія «Тваринництво». Суми, 2016. Вип. 7(30). С. 121-125.

16. 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 : міжвідомч. тематич. наук. зб. К. : ТОВ «Акварин-ексклюзив», 2015. Вип. 50. С. 96-102.

17. Цуп В. І., Ящук Т. С., Василів А. П. Селекційна ситуація у племінних господарствах з розведення великої рогатої худоби Тернопільської області та шляхи її покращення // Розведення і генетика тварин : міжвідомч. тематич. наук. зб. К. : ТОВ «Акварин-ексклюзив», 2015. Вип. 50. С. 112-117.

18. Ясевін С. Молочна ферма : управління інформацією // Тваринництво сьогодні. 2017. № 5. С. 24-25.

19. Пат. 15061 А Україна, МКВ А 01 К 67/00 Спосіб оцінки якості генотипу бугая / Полковникова О. П.; заявник і патентовласник Інститут тваринництва Української академії аграрних наук. № 9405074; заявл. 11.05.94; опубл. 30.06.97. Бюл. № 3. 5 с.

References:

1. Kramarenko, S. S., Lugovij, S. I., Ly'xach, A. V. and Kramarenko O. S., 2019. *Analiz biometrychnykh danykh u rozvedenni ta seleksii tvaryn* [Analysis of biometric data in breeding and selection of animals]. Mykolaiv.

2. Bashchenko, M. I. and Khmelnychi, L. M., 2002. Adaptatsiini osoblyvosti holshtyniv nimetskoї seleksii [Adaptive features of Holsteins of German selection]. In: mizhvid. tematykh. nauk. zb. : «Nove v seleksii, henetytsi ta biotekhnolohii tvaryn». *Rozvedennia i henetyka tvaryn*, Materialy nauk.-vyrob. konferentsii. Kyiv, issue 36, pp. 28-29.

3. Gill, M. I., 2006. Komponenty fenotypovoi minlyvosti selektsiinykh oznak koriv zavodskykh liniy chervonoї stepovoї porody dnipropetrovskoho zonalnoho typu v umovakh vzaiemodii «henotypxseredovyshche» [Components of phenotypic variability of selection traits of cows of factory lines of red steppe breed of Dnipropetrovsk zonal type in the conditions of interaction "genotype x environment"]. *Visnyk Dnipropetrovskoho derzhavnoho ahrarnoho universytetu*, no. 1, pp. 126-129.

4. Maceevskij, Ja. and Zemba, Ju., 1988. *Genetika i metody razvedeniya zhivotnyh* [Genetics and methods of animal breeding]. Moskva.

5. Movchan, T. V. and Danko, V. I. 2005. Seleksiino-henetychni parametry molochnoi produktyvnosti koriv novostvoriuvanoi chervonoї molochnoi porody [Selection-genetic parameters of milk productivity of cows of newly formed red dairy breed]. *Rozvedennia i henetyka tvaryn*, issue 39, pp. 140-145.

6. Panasiuk, I. M., 1999. Produktivnist i vidtvorni yakosti holshtynskykh koriv kanadskoi seleksii v umovakh stepovoї zony Ukrainy [Productivity and reproductive qualities of Holstein cows of Canadian selection in the steppe zone of Ukraine]. *Naukovyi visnyk Lvivskoi derzhavnoi akademii veterynarnoi medytsyny im. S. Z. Hzhyskoho*, issue 3, pp. 224-225.

7. Pidpala, T. V., Vojnalovych, S. A., Nazarenko, V. G., Gerasymenko, V. V., Strixa, L. O. and Czchvitava, O. K., 2012. *Selekcija molochnoyi худoby i svynej* [Breeding of dairy cattle and pigs]. Mykolaiv.

8. Effa K., 2013. Analysis of longevity traits and productivity of crossbred dairy cows in the Tropical Highlands of Ethiopia. *J. of Cell and Animal Biology*, Vol. 7, no. 11, pp. 138-143.

9. Archer, S. C., 2014. Association between somatic cell count during the first lactation and the cumulative milk yield of cows

in Irish dairy herds. *DairySci*, issue 9, no. 4, pp. 2135-2144.

10. Jenko, J., Gorjanc, G. and Kovac M., 2013. Comparison between sire-maternal grandsire and animal for genetic evaluation of longevity in a dairy cattle population with small herds. *Dairy Sci.*, issue 96, no. 12, pp. 8002-8013.

11. DuToit, J., VanWyk, J. B. and Maiwashe, A., 2012. Correlated response in longevity from direct selection for production in the South African Jersey breed. *Animal Sci.*, issue 42, no. 1, pp. 38-46.

12. Miglior, F., Muir, B. L. and Van Doormaal, B. G., 2005. Selection indices in Holstein cattle of various countries. *Dairy Sci.*, issue 89, pp. 1255-1263.

13. Kozyr, V. S., Kovalenko, V. P. and Hekkiiev, A. D. 2017. Produktivnist holshtyniv riznoi ekolocho-henetychnoi heneratsii i ukrainskoi chorno-riaboi molochnoi porody v umovakh stepovoi zony Ukrainy [Productivity of Holsteins of different ecological and genetic generation and Ukrainian black-and-white dairy breed in the steppe zone of Ukraine]. *Rozvedennia i henetyka tvaryn*, issue 53, pp. 131-139.

14. Ferents, L. V., Polulikh, M. I. and Ilnytska H. V., 2018. Vplyv zhyvoi masy telyts ukrainskoi chorno-riaboi molochnoi porody u rizni vikovi periody na yikhniu podalshu molochnu produktivnist [Influence of live weight of heifers of Ukrainian black-spotted dairy breed in different age periods on their further milk productivity]. *Naukovyi visnyk Lvivskoi derzhavnoi akademii veterynarnoi medytsyny im. S. Z. Hzhyskoho*, issue 20, no. 84, pp. 104-108. doi: 10.15421/nvlvet8420.

15. Khmelnychy, L. M., Vechorka, V. V., Bondarchuk, V. M., Samokhina, Ye. A., 2016. Adaptatsiina zdattist koriv riznoho henetyko-ekolohichnoho pokhodzhennia [Adaptation ability of cows of different genetic and ecological origin]. *Visnyk Sumskoho natsionalnoho ahromoho universytetu*, issue 7(30). pp. 121-125.

16. Khmelnychy, L. M., Vechorka, V. V., 2015. Spoluchena minlyvist promiriv ta indeksiv budovy tila z nadoiem koriv ukrainskoi chorno-riaboi molochnoi porody [Combined variability of measurements and body structure indices with milking of cows of Ukrainian black-spotted dairy breed]. *Rozvedennia i henetyka tvaryn*, issue 50, pp. 96-102.

17. Tsup, V. I., Yashchuk, T. S. and Vasylyv, A. P., 2015. Seleksiina sytuatsiia u plemninnykh hospodarstvakh z rozvedennia velykoi rohatoi khudoby Ternopilskoi oblasti ta shliakhy yii pokrashchennia [Selection situation in breeding farms of Ternopil region and ways to improve it]. *Rozvedennia i henetyka tvaryn*, issue 50, pp. 112-117.

18. Yasevin, S., 2017. Molochna ferma : upravlinnia informatsiiei [Dairy farm: information management]. *Tvarynnytstvo sohodni*, no. 5, pp. 24-25.

19. Polkovnykova, O. P., 1997. Pat. 15061 A Ukraina, MKV A 01 K 67/00 Sposib otsinky yakosti henotypu buhaia. *Institut tvarynnytstva Ukrainkoi akademii ahramnykh nauk*. № 9405074; zaiavl. 11.05.94 ; opubl. 30.06.97. Biul. № 3. 5 p.

Pidpala Tetiana Vasylyivna, Doctor of Agricultural Sciences, Professor

Strikha Liudmyla Oleksandrivna, PhD, Associate Professor

Shevchuk Natalia Petrivna, assistant

Zaycev Ievhen Mykolaiovych, PhD, Associate Professor

Nikolaev National Agrarian University (Mykolaiv, Ukraine)

Features of regression dependence of signs in cows of holstein breed of different selection

It has been used general zootechnical methods (individual accounting of milk productivity, reproductive capacity), laboratory (determination of the quality of milk), variation-statistical method (regression analysis) during the research process. The material of the study was the data of milk productivity and reproductive capacity of cows of two generations of German Holstein breed ($n = 362$) and Ukrainian ($n = 350$) selection. The comparative analysis showed that the cows of the Holstein breed of German selection were characterized by lower regression coefficients of traits of milk productivity, except for the protein content in milk, than the animals of the Holstein breed of Ukrainian selection. At the same time, we observe a negative regression dependence on the fat content in milk ($b_{DIM} = -0.182$), which can be explained by the changes that occur in the process of adaptation of imported cattle to new technological conditions of operation. The cows of Holstein breed of Ukrainian selection set straight regression dependence of milk signs production, yield during 305 days of lactation ($b_{DIM} = 0.274$), the amount of milk fat ($b_{DIM} = 0.279$) and the number of milk protein ($b_{DIM} = 0.258$), the amount of milk fat per lactation ($b_{DIM} = 0.227$) and per day ($b_{DIM} = 0.295$). It is established that cows of Holstein breed of German selection, despite existence in different natural-climatic and forage conditions, keep not only a high level of productive signs, but also reproductive ability. According to the results of regression analysis, the presence of a rectilinear dependance between both breeding signs and individual traits in related groups of animals (daughter-mother) has established. This, in turn, allowed clarifying the effectiveness of selection in the formation of a highly productive herd of Holstein breed, which occurs through the introduction of uterine livestock and the use of bulls-breeders. A comparative analysis of the regression coefficients of productive signs of Holstein cows of Ukrainian selection revealed that more attention is paid to increasing milk yield in animals and due to this there is an increase in milk fat and protein in daughters which came from mothers of different productivity levels. According to the results of regression analysis, it was found that the selection of Holstein dairy cattle in increasing protein milk yield should be continued, as selection for fat milk production will be much less conducive to increasing the protein content in milk.

Key words: Holstein breed, productive signs, milk yield, regression.

Дата надходження до редакції: 10.03.2021 р.

ПАРАМЕТРИ ОСНОВНИХ ОЗНАК ПРОДУКТИВНОСТІ У ЗАВОДСЬКИХ ТИПАХ ВІТЧИЗНЯНИХ ПОРІД ХУДОБИ УКРАЇНИ

Почукалін Антон Євгенійовичкандидат сільськогосподарських наук, старший науковий співробітник
Інститут розведення і генетики тварин ім. М.В.Зубця НААН України
ORCID: 0000-0003-2280-5371
E-mail: pochuk.a@ukr.net**Прийма Сергій Володимирович**науковий співробітник
Інститут розведення і генетики тварин ім. М.В.Зубця НААН України
ORCID: 0000-0001-9902-4325
E-mail: priymas@i.ua**Різун Олег Володимирович**Інститут розведення і генетики тварин ім. М.В.Зубця НААН України
ORCID: 0000-0001-8205-3656
E-mail: rizun.oleg@gmail.com

Порода, як динамічна структура, що об'єднує внутрішньопородні та заводські (зональні) типи, апробовані лінії та родини постійно перебуває у русі змін селекційних ознак. Заводські типи мають характерні риси за комплексом господарськи корисних ознак продуктивності, екстер'єру, відтворення. Для моніторингу молочної продуктивності корів у межах типів проведені дослідження на двох заводських типах української чорно-рябої (київський, харківський), чотирьох типах української червоної (східний, західний, центральний, таврійський) та шести типах української червоно-рябої (харківський, київський, вінницький, черкаський, буковинський, прилуцький) молочних порід. Для дослідження були включені показники: чисельність маточного поголів'я, структура типів за отеленнями, молочна продуктивність та жива маса корів у середньому та селекційного ядра первісток та повновікових корів. За чисельністю, слід відмітити заводські типи української чорно-рябої та червоно-рябої молочних порід. Середня частка корів за типами складає 54 %. Кількість племінних тварин у кращих племінних господарствах перевищує 3 тис. голів. Частка первісток у структурі типів висока і має діапазон від 19,5 % у західному до 60,4 % у таврійському типах. Надій корів у заводських типах має широку міжгрупову диференціацію. Так, у середньому за типами первісток і повновікових корів надій має наступні коливання, які становлять відповідно 3782,6 кг ... 8784,3 кг; 2980,0 кг ... 8218,3 кг; 4737,2 кг ... 9193,7 кг. Ліміти за надоєм корів селекційного ядра за відповідні періоди знаходяться в межах: 4562,5 кг ... 9616,1 кг; 4835,0 кг ... 9109,8 кг та 5600,0 кг ... 9981,5 кг. Найкращі показники за надоєм відмічено у корів київського та харківського заводських типів українських чорно-рябої та червоно-рябої молочних порід, у той час як за вмістом жиру і білка в молоці корови таврійського та центрального заводських типів української червоної молочної. Найвища жива маса корів спостерігається у повновікових корів, де кращі популяції типів мають показник понад 600 кг.

Ключові слова: українська чорно-ряба, українська червоно-ряба, українська червона, заводський тип, чисельність, молочна продуктивність, жива маса, отелення.

DOI: <https://doi.org/10.32845/bsnau.lvst.2021.2.19>

Постановка проблеми. Моніторинг у селекції сільськогосподарських тварин і у молочному скотарстві зокрема – є невід'ємною складовою тривалого процесу, оскільки дає можливість аналізувати рівень продуктивних ознак і популяційних процесів у породах. Крім того, важливими є дослідження з визначення стану та розвитку селекційних ознак у питаннях генеалогічної структури і заводських типах зокрема.

Аналіз досліджень. Як відомо, структура породи включає такі складові, як внутрішньопородні та зональні типи, заводські лінії та споріднені групи, родини. У процесі селекції відбувається постійний рух між складовими породи, одні змінюють інших, деякі зникають, інші більш продуктивні створюються [2, 5, 6]. У сучасній селекції під впливом великомасштабної селекції значно посилилась оцінка та вплив окремих тварин на удосконалення порід. Роль бугаїв-плідників їх оцінка та їх тиск на удосконалення господарськи корисних ознак окремих племінних стад висвітлено і у вітчизняній науці [3, 4, 9-16].

Крім того, заслуговує на увагу питання моніторингу

за селекційними ознаками у вітчизняних породах великої рогатої худоби молочного напрямку продуктивності. Українські чорно-ряба, червоно-ряба та червона молочні мають широку розгалуженість за внутрішньопородними і заводськими типами. Дослідженнями встановлений рівень ознак молочної продуктивності, екстер'єру та відтворення, який постійно змінюється під впливом економічних умов [1, 7, 8].

Актуальність. Рівень селекційних ознак постійно перебуває під впливом генотипу і технологічних факторів (температура, вологість, системи утримання та годівлі), тому постійно постає питання моніторингу цих процесів у структурі породи, а саме типах, лініях і родин.

Мета. Дослідити стан популяції заводських типів вітчизняних порід за наявністю маточного поголів'я, розподілом корів за отеленнями та рівнем молочної продуктивності корів.

Матеріали та методи дослідження. Матеріалом для досліджень були щорічні звіти про результати бонітування великої рогатої худоби 12-ти заводських типів трьох вітчизняних порід молочного напрямку продуктивності. Для

аналізу сформовані наступні заводські типи: таврійський (ТТ, 2 стад), центральний (ЦТ, 4), східний (СТ, 7), західний (ЗТ, 2) української червоної молочної; київський (КТЧР, 13 стад), харківський (ХТЧР, 5) української чорно-рябої молочної; черкаський (ЧТ, 20 стад), харківський (ХТЧЕ, 2), вінницький (ВТ, 11), буковинський (БТ, 1), прилуцький (ПТ, 5), київський (КТЧЕ, 3) української червоно-рябої молочної.

У дослідження були включені наступні показники: чисельність маточного поголів'я, структура типу за отеленнями, молочна продуктивність і жива маса корів у середньому та селекційного ядра. Біометрична обробка середньозваженої величини обраховувалась за загальноживаною методикою.

Результати досліджень та обговорення. За результатами досліджень встановлено, що маточне поголів'я черкаського типу української червоно-рябої та київського і

харківського типів чорно-рябої молочних порід – є найбільш чисельними. У той час коли заводські типи української червоної молочної, крім східного типу, мають найменше представництво (табл. 1). Частка корів у типах вітчизняних порід коливається від 29,7 % у таврійському до 64,9% у вінницького, за середнього значення у 54 %. Понад 1 тис. голів мають 3 господарства української червоної (СТ, ЗТ) та по 5 господарств червоно-рябої (ЧТ, БТ, ПТ) і чорно-рябої (КТ, ХТ) молочних. Племінні заводи з розведення української чорно-рябої молочної породи (харківський тип) – СК «Восток» та ТОВ АФ «Пісчанська» мають загальне поголів'я 3882 гол. та 2005 гол. відповідно. У господарствах ТОВ «Колос-2011» Кіровоградської (ЦТ) та ТОВ «Росія» Вінницької (ВТ) області кількість племінних тварин не перевищує 20 голів, і становить відповідно 12 гол. та 19 гол.

Таблиця 1

Маточне поголів'я заводський типів вітчизняних порід

Заводський тип	Усього	У тому числі:			
		корів	телиць віком, міс.:		
			6-12	13-18	18
ТТ	532	158	151	65	158
ЦТ	553	164	13271	135	964
СТ	5421	3001	798	795	827
ЗТ	1647	802	256	281	308
КТЧР	7315	4619	946	1049	701
ХТЧР	7838	4502	1176	1040	1120
ЧТ	10317	5969	1347	1322	1679
ХТЧЕ	4072	2126	556	1034	356
ВТ	4082	2650	603	549	280
БТ	1716	1085	172	178	281
ПТ	4864	2650	846	738	630
КТЧЕ	1300	627	261	285	127

Таблиця 2

Структура корів заводських типів за отеленнями

Заводський тип	Параметр	Отелення:					
		I	II	III	IV-V	VI-IX	X
ТТ	гол.	110	38	22	9	3	–
	%	60,4	20,9	12,1	4,9	1,6	–
ЦТ	гол.	273	129	77	60	15	4
	%	48,9	23,1	13,8	10,8	2,7	0,4
СТ	гол.	1026	663	528	553	233	–
	%	34,2	22,1	17,6	18,4	7,8	–
ЗТ	гол.	156	255	196	160	33	2
	%	19,5	31,8	24,4	20,0	4,1	0,2
КТЧР	гол.	1627	1262	867	626	226	14
	%	35,2	27,3	18,8	13,5	4,9	0,3
ХТЧР	гол.	1875	1386	644	495	85	–
	%	41,8	30,9	14,4	11,0	1,9	–
ЧТ	гол.	2614	1349	1006	903	254	5
	%	42,6	22,0	16,4	14,7	4,1	0,1
ХТЧЕ	гол.	888	534	349	293	61	1
	%	41,8	25,1	16,4	13,8	2,9	0
ВТ	гол.	1096	686	493	304	70	–
	%	41,4	26,9	18,6	11,5	2,6	–
БТ	гол.	469	313	149	126	26	2
	%	43,2	28,8	13,7	11,6	2,4	0,2
ПТ	гол.	877	869	539	567	175	7
	%	28,9	28,6	17,8	18,7	5,8	0,2
КТЧЕ	гол.	178	143	136	96	73	1
	%	28,4	22,8	21,7	15,3	11,6	0,2

Отримані дані розподілу корів за отеленнями засвідчили високу частку корів за першим отеленням, особливо у корів таврійського типу, у той час як найменша кількість первісток у структурі належить західному типу української червоної молочної. Корів з десятим отеленням у стадах нараховується 36 голів, що складає не більше 0,4 % у типах.

У структурах корів за отеленнями селекційного ядра

відбулись суттєві зміни, зменшилась частка первісток заводських типів (крім буковинського та прилуцького) порівняно з загальною структурою у середньому на 9,1 % з амплітудою від 2,4 % у корів вінницького до 18,4 % таврійського типів. Крім того, збільшилась (крім КТЧЕ) частка корів за II отеленням у середньому на 5,2 %.

Таблиця 3

Структура корів за отеленнями селекційного ядра заводських типів

Заводський тип	Параметр	Отелення:					
		I	II	III	IV-V	VI-IX	X
ТТ	гол.	55	43	11	20	2	–
	%	42,0	32,8	8,4	15,3	1,5	–
ЦТ	гол.	89	61	48	41	9	2
	%	35,6	24,4	19,2	16,4	3,6	0,8
СТ	гол.	290	388	294	246	88	–
	%	22,2	29,7	22,5	18,8	6,7	–
ЗТ	гол.	41	131	124	96	–	–
	%	10,5	33,4	31,6	24,5	–	–
КТЧР	гол.	543	581	379	197	29	–
	%	31,4	33,6	21,9	11,4	1,7	–
ХТЧР	гол.	463	716	437	233	28	–
	%	24,7	38,1	23,3	12,4	1,5	–
ЧТ	гол.	1077	767	607	469	87	2
	%	35,8	25,4	20,2	15,6	2,9	0,1
ХТЧЕ	гол.	216	189	118	63	–	–
	%	36,9	32,3	20,1	10,8	–	–
ВТ	гол.	598	483	295	146	10	–
	%	39,0	31,5	19,3	9,5	0,7	–
БТ	гол.	318	196	99	52	2	–
	%	47,7	29,4	14,8	7,8	0,3	–
ПТ	гол.	643	673	320	260	46	2
	%	33,1	34,6	16,5	13,4	2,4	0,1
КТЧЕ	гол.	51	42	98	10	1	–
	%	25,2	20,8	48,5	5	0,5	–

Загалом відмічена диференціація за основними селекційними ознаками у заводських типів вітчизняних порід, особливо за надоями та живою масою (табл. 4). Більш високий надій (понад 8 т) мають корови харківського типу українських чорно-рябої та червоно-рябої молочних за усіма лактаціями. Низькими показниками надою та живої маси харак-

теризуються корови таврійського та західного типів. Вміст жиру і білка в молоці у корів досліджуваних типів має сталий розвиток селекційних ознак продуктивності, за кращого їх прояву у таврійського, західного української червоної молочної та харківського української червоно-рябої молочних порід.

Таблиця 4

Молочна продуктивність і жива маса корів заводських типів, Мзв (літ)

Заводський тип (n)	Надій, кг	Вміст (%):		Жива маса, кг
		жиру	білка	
<i>У середньому</i>				
ТТ (n=122)	3782,6 (3292-8252)	3,88 (3,73-3,90)	3,30 (3,30-3,33)	526,9 (520-590)
ЦТ (n=445)	6591,5 (4259-8120)	3,93 (3,58-4,04)	3,23 (3,02-3,46)	543,1 (544-596)
СТ (n=2236)	6962,4 (6388-7736)	3,90 (3,55-4,00)	3,20 (3,00-3,35)	546,7 (506-567)
ЗТ (n=620)	5801,8 (4785-6132)	4,00 (3,80-4,07)	3,21	532,3 (524-535)
КТЧР (n=3585)	7638,1 (4860-11423)	3,71 (3,57-4,36)	3,16 (2,99-3,40)	577,3 (557-626)
ХТЧР (n=3421)	8784,3 (6506-11031)	3,97 (3,51-4,15)	3,03 (3,00-3,24)	586,9 (557-626)
ЧТ (n=4837)	6716,3 (3848-8483)	3,76 (3,59-4,05)	3,19 (3,01-3,36)	561,6 (433-675)
ХТЧЕ (n=1311)	8252,2 (7445-9412)	3,78 (3,70-3,83)	3,31 (3,30-3,32)	539,2 (533-548)
ВТ (n=2066)	7409,3 (5200-9063)	3,75 (3,53-3,91)	3,24 (3,10-3,40)	575,4 (500-612)
БТ (n=973)	5967,0	3,89	3,34	560,0
ПТ (n=2287)	7250,1 (6351-9970)	3,80 (3,70-4,12)	3,20 (3,08-3,30)	531,9 (500-590)
КТЧЕ (n=490)	6171,4 (4895-7527)	3,71 (3,43-3,89)	3,11 (3,00-3,18)	573,3 (553-594)
<i>За I лактацію</i>				
ТТ (n=50)	2980,0	3,90	3,30	470,0
ЦТ (n=211)	6298,3 (3760-7644)	3,90 (3,62-4,00)	3,25 (3,02-3,41)	528,6 (490-563)
СТ (n=759)	6619,9 (5857-7583)	3,85 (3,69-4,00)	3,18 (3,30-3,35)	512,2 (494-555)
ЗТ (n=116)	5333,1 (4240-5825)	3,87 (3,80-3,90)	3,19	492,4 (480-498)

Заводський тип (n)	Надій, кг	Вміст (%):		Жива маса, кг
		жиру	білка	
КТЧР (n=1283)	7167,3 (4207-10819)	3,67 (3,55-4,34)	3,15 (2,99-3,41)	537,8 (478-583)
ХТЧР (n=811)	7948,0 (6472-10200)	3,91 (3,52-4,11)	3,02 (2,90-3,26)	528,7 (514-560)
ЧТ (n=1971)	6386,6 (3502-7743)	3,72 (3,50-4,01)	3,16 (3,01-3,37)	519,5 (390-621)
ХТЧЕ (n=242)	8218,3 (7116-8520)	3,73 (3,70-3,84)	3,30 (3,30-3,32)	500,9 (500-504)
ВТ (n=)	7282,9 (4500-8910)	3,70 (3,50-3,80)	3,25 (3,10-3,38)	551,6 (460-627)
БТ (n=357)	6232,0	3,89	3,34	505,0
ПТ (n=829)	6980,0 (6343-9036)	3,70 (3,60-3,90)	3,20 (3,08-3,25)	508,6 (500-541)
КТЧЕ (n=129)	6655,9 (4483-7562)	3,64 (3,35-3,76)	3,10 (3,00-3,17)	485,1 (480-504)
<i>За III лактацію</i>				
ТТ (n=34)	4737,2 (2820-8252)	3,97 (3,73-4,10)	3,31 (3,30-3,33)	564,1 (550-590)
ЦТ (n=133)	6781,1 (4550-8518)	3,97 (3,58-4,04)	3,17 (3,01-3,51)	614,4 (592-640)
СТ (n=915)	7023,1 (6435-7860)	3,88 (3,54-4,10)	3,22 (3,00-3,35)	575,8 (519-646)
ЗТ (n=289)	6020,2 (5140-6291)	4,04 (3,80-4,12)	3,23	557,6 (550-560)
КТЧР (n=1213)	7887,6 (5320-11577)	3,73 (3,58-4,39)	3,14 (3,00-3,40)	607,7 (504-670)
ХТЧР (n=1224)	9193,1 (6797-11520)	3,99 (3,52-4,14)	3,07 (3,00-3,20)	620,4 (534-680)
ЧТ (n=656)	6876,3 (4362-3945)	3,78 (3,59-4,12)	3,21 (3,02-3,36)	603,7 (478-714)
ХТЧЕ (n=566)	8259,7 (7669-9840)	3,79 (3,70-3,82)	3,31 (3,30-3,31)	568,3 (562-585)
ВТ (n=691)	7370,2 (5500-8885)	3,77 (3,40-3,98)	3,25 (3,10-3,43)	597,0 (501-650)
БТ (n=303)	5405,0	3,89	3,33	635,0
ПТ (n=812)	7104,8 (6108-10062)	3,85 (3,70-4,25)	3,20 (3,09-3,30)	599,5 (522-635)
КТЧЕ (n=227)	5891,2 (4969-7507)	3,77 (3,50-3,88)	3,13 (3,00-3,20)	605,8 (600-609)

Виділення кращих корів для селекційного ядра має важливе значення для поліпшення господарськи корисних ознак та реалізації генетичного потенціалу молочної продуктивності. Перевага за надоем корів селекційного ядра становить +771 кг порівняно зі загальною популяцією (табл. 5).

Найбільша перевага за надоем спостерігається у корів київського (+2259,6 кг), харківського (+1363,9 кг) типів української червоно-рябої молочної, центрального (+870,3 кг) української червоної молочної та київського (+893,3 кг) української чорно-рябої молочної порід.

Таблиця 5

Молочна продуктивність і жива маса корів заводських типів селекційного ядра, Мзв (літ)

Заводський тип (n)	Надій, кг	Вміст (%):		Жива маса, кг
		жиру	білка	
<i>У середньому</i>				
ТТ (n=99)	4562,5 (4105-8634)	3,88 (3,66-3,90)	3,30 (3,30-3,30)	538,9 (532-600)
ЦТ (n=245)	7461,8 (4530-8710)	3,91 (3,57-4,09)	3,19 (3,02-3,43)	544,2 (488-605)
СТ (n=1114)	7306,0 (6743-8060)	3,87 (3,55-4,00)	3,20 (3,30-3,35)	547,7 (509-566)
ЗТ (n=271)	6044,5 (5167-6243)	4,04 (3,80-4,10)	3,19	536,4 (531-560)
КТЧР (n=941)	8531,3 (5159-11612)	3,73 (3,58-4,35)	3,18 (3,01-3,41)	544,1 (504-633)
ХТЧР (n=1772)	9386,5 (7011-11606)	3,93 (3,51-4,23)	3,12 (3,01-3,35)	594,8 (563-629)
ЧТ (n=2475)	7071,1 (4274-9413)	3,80 (3,59-3,99)	3,19 (3,08-3,38)	569,1 (491-675)
ХТЧЕ (n=444)	9616,1 (9116-9795)	3,73 (3,70-3,83)	3,30 (524-565)	554,2 (524-565)
ВТ (n=1241)	7812,7 (5500-9340)	3,78 (3,53-3,93)	3,25 (3,10-3,41)	582,9 (500-628)
БТ (n=421)	6644,0	3,89	3,34	580,0
ПТ (n=1642)	7711,5 (6780-10762)	3,70 (3,10-4,02)	3,20 (3,08-3,30)	538,8 (510-611)
КТЧЕ (n=162)	8431,0	3,77	3,14	-
<i>За I лактацію</i>				
ТТ (n=20)	4835,0	3,90	3,30	490,0
ЦТ (n=97)	7054,2 (3870-8313)	3,90 (3,61-4,10)	3,25 (3,02-3,25)	527,8 (491-564)
СТ (n=348)	6591,5 (6047-7564)	3,81 (3,70-4,00)	3,21 (3,00-3,35)	512,9 (490-560)
ЗТ (n=25)	6100,0	3,95	3,12	506,0
КТЧР (n=375)	8329 (4531-10903)	3,66 (3,57-4,34)	3,15 (3,00-3,41)	516,6 (481-583)
ХТЧР (n=358)	9109,8 (6329-10860)	3,87 (3,51-4,20)	3,07 (3,00-3,30)	546,7 (516-563)
ЧТ (n=897)	6538,3 (4120-8602)	3,73 (3,59-4,01)	3,19 (3,08-3,36)	517,5 (460-623)
ХТЧЕ (n=166)	9097,3 (8574-9304)	3,74 (3,70-3,83)	3,30 (3,30-3,30)	504,1 (502-505)
ВТ (n=504)	7573,5 (6192-9150)	3,71 (3,50-3,80)	3,24 (3,10-3,39)	551,3 (480-644)
БТ (n=48)	6726,0	3,89	3,34	525,0
ПТ (n=638)	7272 (6576-9365)	3,70 (3,60-3,90)	3,20 (3,08-3,31)	518,3 (516-541)
КТЧЕ (n=50)	7740,6 (4513-8266)	3,76 (3,72-3,77)	3,14 (3,14-3,16)	505,0
<i>За III лактацію</i>				
ТТ (n=29)	5928,1 (4504-8634)	4,01 (3,66-4,20)	3,30 (3,30-3,30)	580,3 (570-600)
ЦТ (n=90)	7651,4 (4620-8890)	3,94 (3,55-4,32)	3,14 (3,01-3,50)	621,0 (583-635)
СТ (n=403)	7724,2 (6835-8524)	3,86 (3,55-4,08)	3,21 (3,00-3,35)	555,2 (524-580)

Заводський тип (n)	Надій, кг	Вміст (%):		Жива маса, кг
		жиру	білка	
ЗТ (n=140)	5883,8 (5167-6282)	4,01 (3,80-4,13)	3,24	557,4 (555-560)
КТЧР (n=299)	8609,5 (5554-11880)	3,84 (3,58-4,38)	3,20 (3,01-3,41)	560,9 (510-625)
ХТЧР (n=598)	9721,4 (7401-12020)	3,94 (3,53-4,25)	3,16 (3,01-3,40)	616,4 (546-682)
ЧТ (n=901)	7354,5 (4274-9685)	3,78 (3,59-4,12)	3,19 (3,08-3,35)	612,5 (512-714)
ХТЧЕ (n=108)	9981,5 (9854-10259)	3,73 (3,70-3,80)	3,31 (3,30-3,32)	589 (565-600)
ВТ (n=330)	7890,7 (6000-9395)	3,84 (3,50-3,98)	3,27 (3,10-3,43)	616,9 (499-665)
БТ (n=149)	6277,0	3,89	3,33	650,0
ПТ (n=592)	7779,7 (6832-11269)	3,70 (3,50-4,08)	3,20 (3,09-3,33)	617,4 (533-685)
КТЧЕ (n=86)	5600,2 (4971-8836)	3,86 (3,78-3,88)	3,20 (3,15-3,21)	611,0

Також відмічено переваги за надоем корів селекційного ядра за I та III лактації, які становлять 647,1 та 628,3 кг відповідно. Жива маса понад 600 кг спостерігається у повновікових корів центрального типу української червоної молочної, харківського типу української чорно-рябої та черкаського, вінницького, буковинського, прилуцького та київського типів української червоно-рябої порід.

Висновки. Заводські типи вітчизняних порід великої рогатої худоби мають широку диференціацію за господарськи корисними ознаками. За чисельністю і надоем корів, слід

відмітити київський та харківський типи української чорно-рябої та харківський, черкаський типи української червоно-рябої молочних порід. Компоненти молока, а саме вміст жиру та білка у заводських типах за ряд лактацій мають сталий розвиток. Жива маса у повновікових корів шести типів перевищують 600 кг. Селекційне ядро у типах мають перевагу перед загальною популяцією за надоем, особливо у корів київського та харківського української червоно-рябої молочної породи.

Список використаної літератури.

1. Бащенко М. І., Хмельничий Л. М. Особливості екстер'єру корів черкаського заводського типу української червоно-рябої молочної породи. *Вісник Сумського державного аграрного університету. Серія «Тваринництво»*. Спец.вип. 2001. С. 26-28
2. Гладій М. В., Полупан Ю. П., Базишина І. В., Почукалін А. Є., Коваль Т. П., Безрутченко І. М., Полупан Н. Л., Михайленко Н. Г. Генезис і перспективи червоної молочної худоби в Україні. Розведення і генетика тварин. 2016. Вип. 51. С. 41-59.
3. Ладика В. І., Хмельничий С. Л. Фенотипова консолідованість селекційних груп корів сумського внутрішньопородного типу української чорно-рябої молочної породи різного походження за лінійними ознаками екстер'єрного типу. *Вісник Сумського національного аграрного університету. Серія «Тваринництво»*. 2019. – Вип. 3(38). С. 3-11. DOI: <https://doi.org/10.32845/bsnau.lvst.2019.3.1>
4. Майборода М. М., Германчук С. Г. Розрахунок племінної цінності тварин. *Науковий вісник НАУ*. Київ. 2000. Вип. 21. С. 77-80.
5. Почукалін А. Є., Прийма С. В., Різун О. В. Діахронічний розвиток заводських ліній та споріднених груп бурої карпатської худоби за поколіннями. Розведення і генетика тварин. 2020. Вип. 59. С. 141-158 DOI: <https://doi.org/10.31073/abg.59.16>
6. Почукалін А. Є., Прийма С. В., Різун О. В. Поліській м'ясній породі великої рогатої худоби – 20 років: минуле, сучасне і майбутнє розвитку селекційного досягнення. *Таврійський науковий вісник*. № 108. 2019. С. 172-176 DOI: <https://doi.org/10.32851/2226-0099.2019.108.23>
7. Почукалін А. Є., Прийма С. В., Різун О. В. Порівняльний аналіз основних господарськи корисних ознак корів заводських (зональних) типів української червоної молочної породи. *Таврійський науковий вісник*. 2018. № 100. Т. 2. С. 182-187.
8. Почукалін А. Є., Прийма С. В., Різун О. В. Фенотипова характеристика генофонду центрального внутрішньопородного типу української червоно-рябої молочної породи. Розведення і генетика тварин. 2017. Вип. 54. С. 98-105.
9. Сакса Е. І. Оценка быков-производителей голштинской породы по качеству потомства. *Молочное и мясное скотоводство*. 2020. № 5. С. 23-28. DOI: [10.33943/MMS.2020.20.46.004](https://doi.org/10.33943/MMS.2020.20.46.004)
10. Харитонов С. Н., Алтухова Н. С., Мельникова Е. Е., Осадчая О. Ю., Сермягин А. А. Селекционный индекс племенной ценности быков-производителей по молочной продуктивности потомства в симментальской породе крупного рогатого скота. *Зоотехния*. 2020. № 9. С. 2-5. DOI: [10.25708/ZT.2020.49.57.001](https://doi.org/10.25708/ZT.2020.49.57.001)
11. Bauer J., Pribyl L., Vostry L. Reliability of single-step genomic BLUP breeding values by multi-trait test-day model analysis. *J. of Dairy Sci.* 2015. V 98(7). P. 4999-5003.
12. Bonk S., Reichelt M., Teuscher F., Segelke D., Reinsch N. Mendelian sampling covariability of market effects and genetic values. *Genetic Selection and Evolution*. 2016. V. 18. P. 36.
13. Cunningham E. P., Tauebert H. Measuring the effect of change I selection indices. *J. of Dairy Sci.* 2009. V 92. P. 6192-6196.
14. Guo G., Lund M. S., Zhang Y., Su G. Comparison between genomic predictions using daughter yield deviation and conventional estimated breeding value as response variables. *J. Anim Breed Genetics*. 2010. V. 126(6). P. 423-432.
15. Leitch H. W. Comparison of international selection indexes for dairy cattle breeding. *Interbull Bull.* 1994. V 10. P. 1-7.
16. 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 DOI: <https://doi.org/10.31073/abg.58.06>

References:

1. Bashchenko, M. I. and Khmel'nychyy, L. M., 2001. Osoblyvosti ekster"yeru koriv cherkas'koho zavods'koho typu ukrayins'koyi chervono-ryaboyi molochnoyi porody [Features of the exterior of Cherkasy local-type cows of the Ukrainian red-and-white dairy breed]. *Visnyk Sums'koho derzhavnoho ahrranoho universytetu. Seriya «Tvarynyystvo»*. Spets.vyp, pp. 26-28.
2. Hladiy, M. V., Polupan, Yu. P., Bazys'hyna, I. V., Pochukalin, A. Ye., Koval', T. P., Bezrutchenko, I. M., Polupan, N. L. and Mykhaylenko, N. H., 2016. Henezys i perspektyvy chervonoyi molochnoyi khudoby v Ukraini [Genesis and prospects of red dairy cattle in Ukraine]. *Rozvedennya i henetyka tvaryn*, no. 51, pp. 41-59.
3. Ladyka, V. I. and Khmel'nychyy, S. L., 2019. Fenotypova konsolidovanist' selektsiynykh hrup koriv sums'koho vnutrishn'oporodnoho typu ukrayins'koyi chorno-ryaboyi molochnoyi porody riznoho pokhodzhennya za liniynymi oznakamy ekster"yernoho typu [Phenotypic consolidation of selection groups of cows of Sumy intrabreed type of Ukrainian black-and-white dairy breed of different origin by linear features of exterior type]. *Visnyk Sums'koho natsional'noho ahrranoho universytetu. Seriya «Tvarynyystvo»*, no. 3(38), pp. 3-11. DOI: <https://doi.org/10.32845/bsnau.lvst.2019.3.1>
4. Mayboroda, M. M. and Hermanchuk, S. H., 2000. Rozrakhunok plemynnoyi tsinnosti tvaryn [Calculation of breeding value of animals]. *Naukovyy visnyk NAU, Kyiv*. no. 21, pp. 77-80.
5. Pochukalin, A. Ye., Pryyma, S. V. and Rizun, O. V., 2020. Diakhronichnyy rozvytok zavods'kykh liniy ta sporidnenykh hrup buroyi karpat-s'koyi khudoby za pokolinnyamy [Diachronic development of local lines and related groups of Brown Carpathian cattle by generations]. *Rozvedennya i henetyka tvaryn*, no. 59, pp. 141-158. DOI: <https://doi.org/10.31073/abg.59.16>
6. Pochukalin, A. Ye., Pryyma, S. V. and Rizun O. V., 2019. Polis'kiy m"yasniy porodi velykoyi rohatoyi khudoby – 20 rokiv: mynule, suchasne i maybutnye rozvytku selektsiynoho dosyahnennya [Polissya beef cattle breed is 20 years old: past, present and future development of selection achievement]. *Tavriys'kyy naukovyy visnyk*, no. 108, pp. 172-176. DOI: <https://doi.org/10.32851/2226-0099.2019.108.23>
7. Pochukalin, A. Ye., Pryyma, S. V. and Rizun, O. V., 2018. Porivnyal'nyy analiz osnovnykh hospodars'ky korysnykh oznak koriv zavods'kykh (zonal'nykh) typiv ukrayins'koyi chervonoyi molochnoyi porody [Comparative analysis of the main economically useful features of cows of local (zonal) types of Ukrainian red dairy breed]. *Tavriys'kyy naukovyy visnyk*, no. 100, vol. 2, pp. 182-187.
8. Pochukalin, A. Ye., Pryyma, S. V. and Rizun, O. V., 2017. Fenotypova kharakterystyka henofondu tsentral'noho vnutrishn'oporodnoho typu ukrayins'koyi chervono-ryaboyi molochnoyi porody [Phenotypic characteristics of the gene pool of the central intrabreed type of the Ukrainian red-and-white dairy breed]. *Rozvedennya i henetyka tvaryn*, no. 54, pp. 98-105.
9. Saksa, E. I., 2020. Otsenka byikov-proizvoditeley golshtinskoy porodyi po kachestvu potomstva [Evaluation of bulls-producers of the Holstein breed by the quality of the offspring]. *Molochnoe i myasnoe skotovodstvo*, no. 5, pp. 23-28. DOI:10.33943/MMS.2020.20.46.004
10. Haritonov, S. N., Altuhova, N. S., Melnikova E. E., Osadchaya, O. YU. and Semyagin, A. A., 2020. Selektionnyy indeks plemynnoyi tsennosti byikov-proizvoditeley po molochnoy produktivnosti potomstva v simmental'skoy porode krupnogo rohatogo skota [Selection index of breeding value of bulls-producers by milk productivity of offspring in Simmental cattle breed]. *Zootehniya*, no. 9. pp. 2-5. DOI: 10.25708/ZT.2020.49.57.001
11. Bauer, J., Pribyl, L. and Vostry, L., 2015. Reliability of single-step genomic BLUP breeding values by multi-trait test-day model analysis. *J. of Dairy Sci*, no. 98(7), pp. 4999-5003.
12. Bonk, S., Reichelt, M., Teuscher, F., Segelke, D. and Reinsch, N., 2016. Mendelian sampling covariability of market effects and genetic values. *Genetic Selection and Evolution*, no. 18, pp. 36.
13. Cunningham, E. P. and Tauebert, H., 2009. Measuring the effect of change I selection indices. *J. of Dairy Sci*, no. 92, pp. 6192-6196.
14. Guo, G., Lund, M. S., Zhang, Y. and Su, G., 2010. Comparison between genomic predictions using daughter yield deviation and conventional estimated breeding value as response variables. *J. Anim Breed Genetics*, no. 126(6), pp. 423-432.
15. Leitch, H. W., 1994. Comparison of international selection indexes for dairy cattle breeding. *Interbull Bull*. no. 10, pp. 1-7.
16. Polupan, Yu. P., Melnik, Yu. F. and Biriukova, O. D., 2019. Influence of genetic factors on the productivity of cows. *Rozvedennya i henetyka tvaryn*, no. 58, pp. 41-51. DOI: <https://doi.org/10.31073/abg.58.06>

Pochukalin Anton Yevheniiiovych, PhD of agricultural sciences, Senior Research Officer

Pryyma Serhii Volodymyrovych, Research Officer

Rizun Oleh Volodymyrovych

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

Parameters of the main features of productivity in local types of domestic breeds of Ukraine

The breed, as a dynamic structure that combines intra-breed and local (zonal) types, tested lines and families, is constantly on the move for changes in breeding traits. Local types have the characteristic features of a set of economically useful features of productivity, exterior, reproduction. A study was conducted to monitor the milk productivity of cows within the types, on two local types of Ukrainian black-and-white (Kyiv, Kharkiv), four types of Ukrainian red (Eastern, Western, Central, Taurian) and six types of Ukrainian red-and-white (Kharkiv, Kyiv, Vinnytsia, Cherkasy, Bukovyna, Pryluky) dairy breeds. The study included indicators: the number of females stock, the structure of types by calving, milk productivity and live weight of cows in the middle and the selection nucleus of firstborn and adult cows. According to the number, it should be noted the local types of Ukrainian black-and-white and Ukrainian red-and-white dairy breeds. The average share of cows by type is 54%. The number of breeding animals in the best breeding farms exceeds 3 thousand heads. The share of firstborns in the structure of types is high and ranges from 19,5% in the Western to 60,4% in the Taurian types. Milk yield in local types has a wide intergroup differentiation. Thus, on average by type

among firstborn and adult cows of milk yield has the following fluctuations, which are respectively 3782,6 kg... 8784,3 kg; 2980,0 kg... 8218,3 kg; 4737,2 kg... 9193,7 kg. Limits on milk productivity of a selection nucleus for the corresponding periods are within: 4562,5 kg... 9616,1 kg; 4835,0 kg... 9109,8 kg and 5600,0 kg... 9981,5 kg. The best milk yield were observed in cows of Kyiv and Kharkiv local types of Ukrainian black-and-white and Ukrainian red-and-white dairy breeds, while in terms of fat and protein content in milk of cows of Taurian and Central local types of Ukrainian red dairy. The highest live weight of cows is observed in adult cows, where the best populations of types have an index of more than 600 kg.

Key words: Ukrainian black-and-white, Ukrainian red-and-white, Ukrainian red, local type, number, milk productivity, live weight, calving.

Дата надходження до редакції: 15.04.2021 р.

ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИРОЩУВАННЯ ТЕЛЯТ З ВИКОРИСТАННЯМ НОВОГО ЗАМІННИКА ЦІЛЬНОГО МОЛОКА

Радчиков Василь Федорович

доктор сільськогосподарських наук, професор
РУП «Науково-практичний центр НАН Білорусі з тваринництва»
ORCID: 0000-0003-4090-6635
E-mail: arud22222@gmail.com

Цай Віктор Петрович

кандидат сільськогосподарських наук, доцент
РУП «Науково-практичний центр НАН Білорусі з тваринництва»
ORCID: 0000-0002-1603-557X
E-mail: arud22222@gmail.com

Бесараб Геннадій Васильович

науковий співробітник
РУП «Науково-практичний центр НАН Білорусі з тваринництва»
ORCID: 0000-0001-8154-4808
E-mail: arud22222@gmail.com

Вечорка Вікторія Вікторівна

доктор сільськогосподарських наук, професор
Сумський національний аграрний університет,
м. Суми, Україна
ORCID: 0000-0003-4956-2074
E-mail: viktoriiia.vechorka@snau.edu.ua

Дослідження з вивчення ефективності вирощування телят у віці 10-65 днів з використанням замітника цільного молока проведені на двох групах телят середньої живої маси 44,3-45,6 кг. Відмінності у годівлі полягали у тому, що телятам контрольної групи випоювали молоко цільне, а дослідної – замітник цільного молока. Дослідженнями встановлено, що в 1 кг замітника цільного молока містилося обмінної енергії 16,6 МДж, сирого протеїну – 200 г, сирого жиру – 160 г, сирого клітковини – 15 г. В раціонах містилося 2,52 і 2,49 корм. од., де на 1 кг сухої речовини припадало 1,54-1,72 корм. од., на 1 кормову одиницю – 119,4-116,7 г перетравного протеїну. За кількістю сирого протеїну між групами суттєвих відмінностей не спостерігалось. Даний показник знаходився у межах 345,6-353,5 г. На підставі аналізу встановлено, що у крові дослідних тварин спостерігався підвищений вміст лейкоцитів на 7,7%, гемоглобіну – на 2,9%, загального білка – на 2,8%. Водночас концентрація сечовини та еритроцитів знизилась на 4,3 і 1,6% відносно контрольних значень. Результати досліджень показали, що найвищу енергію росту мали телята, які споживали раціон з цільним молоком, у зв'язку з чим валовий приріст молодняку I групи за дослід виявився вищим на 2,5% по відношенню до тварин II групи. Згодовування замітника цільного молока телятам у віці 10-65 днів забезпечило зниження вартості добового раціону, що відповідно сприяло зниженню собівартості приросту живої маси телят на 16,3%. Таким чином, випоювання замітника цільного молока телятам у віці 10-65 днів, з тривалістю молочного періоду 65 днів, позитивно вплинуло на поїдання кормів, фізіологічний стан та склад крові дослідних тварин, усі досліджувані показники знаходилися в межах фізіологічних норм, в результаті за період дослід у тварин контрольної групи середньодобовий приріст виявився вищим на 2,9%. Випоювання телятам ЗЦМ дає змогу знизити вартість раціону на 18,8% та собівартість приросту – на 16,3%.

Ключові слова: молодняк великої рогатої худоби, цільне молоко, замітник цільного молока, раціони, кров, продуктивність, економічна ефективність.

DOI: <https://doi.org/10.32845/bsnau.lvst.2021.2.20>

Технологія вирощування молодняку великої рогатої худоби складається з трьох технологічних циклів: вирощування, дорощування та відгодівля, які включають в себе молочний та післямолочний періоди, період інтенсивного росту, заключна відгодівля [1-3].

Правильне вирощування телят має вирішальне значення для успішного молочного та м'ясного скотарства. Лише здорові тварини здатні повністю використовувати генетичний потенціал для отримання максимальної продуктивності.

У новонароджених телят травна система відрізняється незавершеністю розвитку: у них слабо розви-

нені передшлунки – у перші три тижні життя теляти співвідношення об'ємів рубця та сичуга становить 1:2; у 6-тижневого – 2:3; у 8-тижневого – 3:2; у 10-тижневого – 2:1. У дорослої тварини на сичуг припадає лише 8% загальної ємності шлунку, у той час як на рубець – 80% [4, 5].

Наявність в раціоні телят рідкого корму у великих кількостях, а цей вид корму для телят молодшого віку є найбільш привабливим за смаком, призводить до того, що тварини поїдають відносно менше сухих кормів. Починаючи з другого місяця телят поступово привчають до рослинних кормів [6-10].

Молодняк великої рогатої худоби з моменту народ-

ження до 6-місячного віку енергійно росте, у нього формуються кістяк, м'язова система, внутрішні органи, що потребує певну кількість енергії, поживних та біологічно-активних речовин.

Використання у годівлі телят значної кількості молока поряд з подорожчанням вирощування тварин призводить до різкого зниження товарності молока та виключає його зі сфери безпосереднього використання людиною. У зв'язку з цим при вирощуванні телят використовуються замітники цільного молока. Проте для успішного їх застосування необхідно дотримуватися певних вимог. За поживною цінністю ЗЦМ повинні бути еквівалентними цільному молоку, а за окремими показниками перевершувати його. Неможна повністю замінювати усі компоненти молока рослинними [11-15].

Мета досліджень – розробити замітник цільного молока та вивчити ефективність його використання у годівлі телят у віці 10-65 днів.

Матеріал та методи досліджень. Для проведення досліджень відібрані зразки кормів, які використовувалися у годівлі телят (молочні корми, комбікорм КР-1, зерносуміш, сіно злаково-бобове, соєва макуха). Аналіз хімічного складу кормів проводили у лабораторії біохімічних аналізів РУП «Науково-практичний центр Національної академії наук Білорусі з тваринництва» за загальноприйнятими методиками зоотехнічного аналізу.

Для науково-господарського досліду були відібрані дві групи телят середньою живою масою 44,3-45,6 кг. Тварини перебували в індивідуальних будиночках. Тривалість облікового періоду становила 55 днів (табл. 1).

Таблиця 1

Схема досліді

Група	Кількість тварин, гол.	Тривалість досліді, днів	Характеристика годівлі
I контрольна	10	55	Основний раціон (ОР) – цільне молоко, мюслі, сіно, сінаж, комбікорм КР-1
II дослідна	10	55	ОР + ЗЦМ

Усе піддослідне поголів'я знаходилося в однакових умовах: годівля телят протягом досліді здійснювалася двічі на добу, напування – з відер. ЗЦМ готували перед кожним випоюванням у співвідношенні 1:9. Привчання до споживання здійснювали поступово, протягом 5 днів.

Відмінності у годівлі полягали у тому, що телятам контрольної групи випоювали молоко цільне, а молодняку дослідної групи – замітник цільного молока.

У ході досліджень використані зоотехнічні, біохімічні та математичні методи.

Отриманий цифровий матеріал опрацьовували методом варіаційної статистики з урахуванням критерію достовірності Стьюдента з використанням програмного пакету Microsoft Excel.

Результати досліджень. Для проведення експериментів розроблений дослідний замітник цільного молока (табл. 2).

Таблиця 2

Склад та поживність дослідного ЗЦМ

Інгредієнт, %	ЗЦМ
Молочні білки	36,99
Сироватково-жировий концентрат	32,0
Рослинні білки	30,0
Вітамінно-мінеральний комплекс	1,0
Ароматична добавка	0,01
В 1 кг міститься:	
Обмінної енергії, МДж	16,6
Сирого протеїну, г	200
Сирого жиру, г	160
Сирої клітковини, г	15

В 1 кг молочного продукту містилося обмінної енергії 16,6 МДж, сирого протеїну – 200 г, сирого жиру – 160 г, сирої клітковини – 15 г.

До висококрохмалистих концентратів (мюслі, комбікорм КР-1) телят починали привчати з 14-денного віку. Саме ці тверді корми на даний період онтогенезу найкращим чином стимулюють розвиток ворсинок та абсорбуючу здатність рубця, прискорюючи розвиток передшлункового травлення (на відміну від молока і його заміників у рідкому

вигляді, минаючи рубець), і як наслідок, його целюлозолітичну активність.

Використання у годівлі телят цільного молока та його замітника позитивно вплинуло на споживання корму (табл. 3).

Таблиця 3

Раціони піддослідних тварин (за фактично спожитими кормами)

Корми та поживні речовини	Група			
	I		II	
	кг	%	кг	%
Молоко цільне	6,00	64,3	-	-
Замітник цільного молока	-		0,75	66,3
Комбікорм КР-1	0,46	21,6	0,45	21,3
Мюслі	0,20	9,0	0,17	7,6
Сіно злакове	0,20	4,0	0,18	3,3
Сінаж різнотравний	0,15	1,1	0,13	1,5
В раціоні міститься				
Кормових одиниць	2,52		2,49	
Обмінної енергії, МДж	22,90		20,61	
Сухої речовини, кг	1640,0		1448,8	
Сирого протеїну, г	353,5		345,6	
Перетравного протеїну, г	301,0		291,0	
Сирого жиру, г	236,0		149,0	
Сирої клітковини, г	95,9		93,7	
Крохмалю, г	64,1		54,7	
Цукру, г	270,1		240,5	
Кальцію, г	16,6		16,3	
Фосфору, г	10,6		9,5	
Магнію, г	1,6		1,3	
Калію, г	14,0		14,9	
Сірки, г	2,5		2,8	
Заліза, мг	179,0		192,0	
Міді, мг	10,9		12,4	
Цинку, мг	83,0		97,4	
Марганцю, мг	90,0		113,0	
Кобальту, мг	2,1		2,7	
Йоду, мг	0,7		1,3	
Каротину, мг	10,8		5,9	
Вітаміну Д, тис. МО	164,9		84,0	
Вітаміну Е, мг	114,3		135,5	

Дослідженнями встановлено, що у раціонах містилося 2,52 і 2,49 корм. од., де на 1 кг сухої речовини припадало 1,54-1,72 корм. од., на 1 кормову одиницю – 119,4-116,7 г перетравного протеїну.

За кількістю сирого протеїну між групами значних відмінностей не встановлено. Даний показник знаходився в межах 345,6-353,5 г.

За вмістом обмінної енергії раціонів не виявлено суттєвих відмінностей між досліджуваними групами. У 1 кг сухої речовини містилося 20,90 та 20,61 МДж ОЕ. На 1 МДж ОЕ припадало 13,1 та 14,1 г перетравного протеїну.

Включення до раціону ЗЦМ не мало негативного впливу на склад крові тварин, усі досліджувані показники знаходилися в межах фізіологічних норм (табл. 4).

Таблиця 4

Морфо-біохімічний склад крові телят

Показник	Група	
	I	II
Еритроцити, 10 ¹² /л	7,66±0,1	7,54±0,15
Лейкоцити, 10 ⁹ /л	5,73±0,13	6,17±1,22
Гемоглобін, г/л	103±0,88	106±1,2
Загальний білок, г/л	58,67±1,36	60,33±1,24
Глюкоза, ммоль/л	5,83±0,29	5,33±0,54
Сечовина, ммоль/л	4,87±0,53	4,66±0,29
Тромбоцити, 10 ⁹ /л	397,81±1,58	386,14±1,81
Гематокрит, %	17,83±0,31	16,8 ±1,08

У крові дослідних тварин спостерігалось збільшення вмісту лейкоцитів на 7,7%, гемоглобіну – на 2,9%, загального білку – на 2,8%. Водночас концентрація сечовини, еритроцитів знизилася на 4,3 та 1,6% по відношенню до контрольних значень.

Результати досліджень мінливості живої маси показали, що найвищу енергію росту мали телята, які споживали раціон з цільним молоком, у зв'язку з чим їхній валовий

приріст виявився на 2,5% вищим.

Середньодобовий приріст живої маси телят у контрольній групі склав 683,6 г, у дослідній – 663 г, що на 2,9% нижче у порівнянні з аналогами. Витрати кормів на отримання приростів у тварин контрольної групи незначною мірою знизилася – на 1,6% у порівнянні з дослідним молодняком (табл. 5).

Таблиця 5

Мінливість живої маси та середньодобові прирости

Показник	Група	
	I	II
Жива маса, кг: на початку досліджу	44,38±1,08	45,64±1,19
в кінці досліджу	81,88±1,97	82,15±2,16
Валовий приріст, кг	37,60±1,69	36,51±2,5
Середньодобовий приріст, г	683±25,1	663±45,75
% до контролю	100,0	97,1
Витрати кормів на 1 кг приросту, корм. од.	3,69	3,75

Згодовування замітника цільного молока телятам у віці 10-65 днів дослідної групи забезпечило зменшення вартості добового раціону на 18,8%, що сприяло зниженню собівартості приросту живої маси телят на 16,3%.

Висновки. Використання цільного молока у годівлі телят у віці 10-65 днів, з тривалістю молочного періоду 65 днів, мало позитивний вплив на поїдання кормів, фізіологічний стан та склад крові дослідних тварин, усі досліджувані показники знаходилися в межах фізіологічних норм. У крові тварин збільшився вміст лейкоцитів на 7,7%, гемоглобіну – на 2,9%, загального білку – на 2,8%, у той час як концентрація сечовини та еритроцитів знизилася на 4,3 і 1,6%. В результаті за період досліджу у тварин дослідної групи отримано 663 г середньодобового приросту, що на 2,9% нижче контрольного показника. Випоювання телятам ЗЦМ дозволяє знизити вартість раціону на 18,8% та собівартість приросту – на 16,3%.

Список використаної літератури:

1. Ганущенко, О.Ф. Эффективность новых заменителей цельного молока при выращивании телят / О.Ф. Ганущенко // Зоотехническая наука Беларуси. 2010. Т. 45. № 2. С. 35-43.
2. Продуктивность пайзы и использование ее для заготовки силоса / Истранин Ю.В., Зиновенко А.Л. / Ученые записки учреждения образования Витебская ордена Знак почета государственная академия ветеринарной медицины. 2009. Т. 45. № 1-2. С. 34-37.
3. Рациональное использование кормовых ресурсов и профилактика нарушений обмена веществ у животных в стойловый период / В.Б. Славецкий [и др.] // рекомендации / Учреждение образования "Витебская ордена "Знак Почета" государственная академия ветеринарной медицины". Витебск, 2002.
4. Мясная продуктивность и качество говядины при скармливания кормовой добавки гулат натрия/ Г.Н.Радчикова, Л.А.Возмитель, И.В.Сучкова, В.Г.Стояновский, М.М.Брошков, С.Г.Зиновьев//Вісник Сумського національного аграрного університету. Серія «Тваринництво», вип. 5/2 (32), 2017. –С. 137-142.
5. Скармливание дефеката кормового в комбикормах крупного рогатого скота/А.М. Глинкова, Г.Н. Радчикова, В.П. Цай, Т.Л. Сапсалёва// Матеріали Міжнародної науково-практичної конференції «Стратегієчі напрями розвитку тваринництва в Україні у контексті національної продовольчої безпеки», присвяченої заснування кафедри технології виробництва молока та м'яса і 90-річчю від дня народження видатного вченого-технолога, доктора с.-г. наук, професора Адміна, 30-31 жовтня 2014 року, Біла Церква, 2014. – С. 27-28
6. Переваримость, использование питательных веществ и продуктивность молодняка крупного рогатого скота при скармливания биологически активной добавки / Богданович Д.М., Разумовский Н.П. В сборнике: Селекционно-генетические и технологические аспекты производства продуктов животноводства, актуальные вопросы безопасности жизнедеятельности и медицины. Материалы международной научно-практической конференции посвященной 90-летию юбилею биотехнологического факультета. 2019. С. 13-23.
7. Эффективность включения в рацион бычков новой кормовой добавки / Богданович Д.М., Разумовский Н.П. / В сборнике: Селекционно-генетические и технологические аспекты производства продуктов животноводства, актуальные вопросы безопасности жизнедеятельности и медицины. Материалы международной научно-практической конференции посвященной 90-летию юбилею биотехнологического факультета. 2019. С. 75-80.

8. Микробиологические показатели и количество соматических клеток при хранении молока коз-производителей RHLF второго и третьего года лактации / Богданович Д.М., Будевич А.И., Петрушко Е.В. В сборнике: Новые подходы к разработке технологий производства и переработки сельскохозяйственной продукции. Материалы Международной научно-практической конференции. Под общ. ред. И.Ф. Горлова. 2018. С. 135-140.

9. Яковчик, С.Г. Новый концентрат в составе заменителей цельного молока при выращивании телят / С.Г. Яковчик, О.Ф. Ганущенко // Весці Нацыянальнай акадэміі навук Беларусі. Серыя аграрных навук. 2011. № 4. С. 89-94.

10. Эффективность скармливания телятам кормовой добавки "ПМК" Богданович Д.М., Разумовский Н.П. В сборнике: Научные основы производства и обеспечения качества биологических препаратов для АПК. Материалы Международной научно-практической конференции, посвященной 50-летию института. Под редакцией А.Я. Самуйленко. 2019. С. 401-405.

11. Ганущенко О.Ф. Современные подходы к оценке качества кормов / О.Ф. Ганущенко, Н.П. Разумовский // Наше сельское хозяйство. 2015. № 22. С. 46.

12. Какой заменитель молока нужен телёнку / Радчикова Г.Н., Трокоз В.А., Карповский В.И., Брошков М.М., Стояновский В.Г., Кот А.Н., Цай В.П., Бесараб Г.В. В сборнике: Инновационные технологии в сельском хозяйстве, ветеринарии и пищевой промышленности. Материалы 83-й международной научно-практической конференции. 2018. С. 130-136.

13. Влияние количества протеина в составе заменителей цельного молока на продуктивность телят в возрасте 10-30 дней / Г.Н. Радчикова, А.Н. Кот, Н.А. Яцко, Н.А. Шарейко, Л.А. Возмитель, В.В. Букас, И.В. Сучкова // Вісник Сумського національного аграрного університету. Серія «Тваринництво», вип. 2 (34), 2018.-С. 209-213

14. Эффективность использования кормов с углеводной основой при выращивании ремонтантного молодняка крупного рогатого скота / Приловская Е.И., Кот А.Н., Радчикова Г.Н., Сапсалёва Т.Л., Богданович Д.М. \ В сборнике: От инерции к развитию: научно-инновационное обеспечение развития животноводства и биотехнологий. Сборник материалов международной научно-практической конференции "От инерции к развитию: научно-инновационное обеспечение АПК". 2020. С. 164-167.

15. Природный микробный комплекс в кормлении молодняка крупного рогатого скота / Богданович Д.М., Разумовский Н.П. В сборнике: Инновационное развитие аграрно-пищевых технологий. Материалы Международной научно-практической конференции. Под общей редакцией И.Ф. Горлова. 2020. С. 22-26

16. Формируем из телки корову с «большой карьерой» / Лапотко А.М., Зиновенко А.Л., Песоцкий Н.И. Наше сельское хозяйство. 2009. № 8. С. 23.

17. Микроэлементы в органической форме в кормлении молодняка крупного рогатого скота / В.Ф. Радчиков [и др.] // В сборнике: Инновационные технологии в сельском хозяйстве, ветеринарии и пищевой промышленности. Сборник научных статей по материалам 82-й Международной научно-практической конференции. 2017. С. 197-202.

18. Ганущенко, О.Ф. Эффективность использования новых вариabельно-возрастных видов заменителей цельного молока при выращивании телят / О.Ф. Ганущенко, Л.С. Боброва, В.В. Славецкий // Зоотехническая наука Беларуси. 2012. Т. 47. № 2. С. 31-40.

19. Разные нормы лактозы в кормлении телят /Т.Л. Сапсалёва, Г.Н. Радчикова, С.А. Ярошевич, Е.П. Симоненко, В.А. Медведский, В.Г. Стояновский, Л.М. Дармограй, С.Г. Зиновьев// Проблеми виробництва і переробки продовольчої сировини та якість і безпечність харчових продуктів. Збірник наукових праць II міжнародної науково-практичної конференції. - Житомир, 2020. - С. 240-244.

20. Эффективность использования ЗОМ с различным включением молочного сахара в комбикорме КР-2 для молодняка крупного рогатого скота/ Г.Н. Радчикова, С.Н. Пилюк, С.В. Сергучев, А.Н. Кот, Л.А.Возмитель, М.М.Брошков, А.В.Данчук, С.Г.Стояновский, Л.М.Дармаграй// Актуальні проблеми підвищення якості та безпека виробництва й переробки продукції тваринництва. Матеріали міжнародної науково-практичної конференції (14 лютого 2020 року), Дніпро, 2020. - С. 62-65.

References:

1. Ganushchenko O. F. 2010. Jeffectivnost' novyh zamenitelej cel'nogo moloka pri vyrashhivanii teljat [The effectiveness of new substitutes for whole milk in the rearing of calves]. Zootehnicheskaja nauka Belarusi. Zhodino, T. 45, part 2, pp. 35-43.

2. Istranin Yu. V., Zinovenko A. L. 2009. Produktivnost' pajzy i ispol'zovanie ee dlja zagotovki silosa [Productivity of paise and its use for silage procurement]. Uchenye zapiski uchrezhdenija obrazovaniya Vitebskaja ordena Znak pocheta gosudarstvennaja akademija veterinarnoj mediciny, issue 45, no 1(2), pp. 34-37.

3. Slavecky V. B., Ganushchenko O. F., Pakhomov I. Ya., Razumovsky N. P., Belko A. A., Makarevich G. F., Demyanovich E. P., Khitrinov G. M. 2002. Racional'noe ispol'zovanie kormovyh resursov i profilaktika narushenij obmena veshhestv u zhivotnyh v stojlovyj period : rekomendacii [Rational use of forage resources and prevention of metabolic disorders in animals during the stall period : recommendations]. Vitebsk, 54 p.

4. Radchikova G. N., Vozmitel' L. A., Suchkova I. V., Stojanovskij V. G., Broshkov M. M., Zinov'ev S. G. 2017. Mjasnaja produktivnost' i kachestvo govjadiny pri skarmlivanii kormovoj dobavki gumat natrija [Meat productivity and quality of beef when feeding the feed additive sodium humate]. Visnyk Sumskoho NAU. Seriya «Tvarynnytstvo», issue 5/2(32), pp. 137-142.

5. Glinkova A. M., Radchikova G. N., Caj V. P., Sapsaljova T. L. 2014. Skarmlivanie defekata kormovogo v kombikormah krupnogo rogatogo skota [Feeding the feed defecate in the compound feeds of cattle]. In: Strategic directions of animal husbandry development in Ukraine in the context of national food security: materials of the International scientific-practical conference, dedicated to the establishment of the department of milk and meat production technology and the 90th anniversary of the outstanding scientist-technologist, doctor of agricultural sciences. Sciences, Professor Admin, October 30-31, 2014. Bila Tserkva, pp. 27-28.

6. Bogdanovich D. M., Razumovskij N. P. 2019. Perevarimost', ispol'zovanie pitatel'nyh veshhestv i produktivnost' molod-

njaka krupnogo rogatogo skota pri skarmivanii biologicheski aktivnoj dobavki [Digestibility, nutrient utilization and productivity of young cattle when feeding a dietary supplement]. In: Selection-genetic and technological aspects of the production of livestock products, topical issues of life safety and medicine : materials of the international scientific-practical conference dedicated to the 90-year anniversary of the Faculty of Biotechnology. Vitebsk, pp. 13-23.

7. Bogdanovich D. M., Razumovskij N. P. 2019. Jeftektivnost' vkljuchenija v racion bychkov novoj kormovoj dobavki [Efficiency of inclusion of a new feed additive in the diet of bull calves]. In: Selection-genetic and technological aspects of the production of livestock products, topical issues of life safety and medicine : materials of the international scientific-practical conference dedicated to the 90-year anniversary of the Faculty of Biotechnology. Vitebsk, pp. 75-80.

8. Bogdanovich D. M., Budevich A. I., Petrushko E. V. 2018. Mikrobiologicheskie pokazateli i kolichestvo somaticheskikh kletok pri hranenii moloka koz-producentov RHLF vtorigo i tret'ego goda laktacii [Microbiological parameters and number of somatic cells during storage of milk of goat producers RHLF of the second and third year of lactation]. In: New approaches to the development of technologies for production and processing of agricultural products : materials of the International scientific-practical conference. Volgograd, pp. 135-140.

9. Yakovchik S. G., Ganushchenko O. F. 2011. Novyj koncentrat v sostave zamenitelej cel'nogo moloka pri vyrashhivanii teljat [A new concentrate in the composition of whole milk substitutes in the rearing of calves]. Vesci Nacyjanal'naj akademii navuk Belarusi. Seryja agrarnyh navuk, no 4, pp. 89-94.

10. Bogdanovich D. M., Razumovsky N. P. 2019. Jeftektivnost' skarmlivanija teljatam kormovoj dobavki "PMK" [The effectiveness of feeding calves feed additive "PMK"]. In: Scientific bases of production and quality assurance of biological products for agriculture : materials of the International scientific-practical conference dedicated to the 50th anniversary of the institute, September 25-27, 2019, Shchelkovo, pp. 401-405.

11. Ganushchenko O. F., Razumovsky N. P. 2015. Sovremennye podhody k ocenke kachestva kormov [Modern approaches to assessing the quality of feed]. Nashe sel'skoe hozjajstvo, no 22, p. 46.

12. Radchikova G. N., Trokoz V. A., Karpovsky V. I., Broshkov M. M., Stojanovsky V. G., Kot A. N., Caj V. P., Besarab G. V. 2018. Kakoj zamenitel' moloka nuzhen teljonku [What milk replacer does a calf need?]. In: Innovative technologies in agriculture, veterinary medicine and food industry : materials of the 83rd international scientific-practical conference. Stavropol, pp. 130-136.

13. Radchikova G. N., Kot A. N., Yatsko N. A., Sharejko N. A., Vozmitel' L. A., Bukas V. V., Suchkova I. V. 2018. Vlijanie kolichestva proteina v sostave zamenitelej cel'nogo moloka na produktivnost' teljat v vozraste 10-30 dnej [Influence of the amount of protein in the composition of whole substitutes milk on the productivity of calves aged 10-30 days]. Visnyk Sumskoho NAU. Seriiia «Tvarynnytstvo», issue 2(34), pp. 209-213.

14. Prilovskaya E. I., Kot A. N., Radchikova G. N., Sapsalyova T. L., Bogdanovich D. M. 2020. Jeftektivnost' ispol'zovanija kormov s uglevodnoj osnovoj pri vyrashhivanii remontantnogo molodnjaka krupnogo rogatogo skota [The efficiency of the use of feed with a carbohydrate basis in the cultivation of remnant young cattle]. In: From inertia to development: scientific and innovative support for the development of animal husbandry and biotechnology: Proceedings of the International Scientific and Practical Conference "From Inertia to Development: Scientific and Innovative Support of AIC", Yekaterinburg, February 18-19 2020, pp. 164-167.

15. Bogdanovich D. M., Razumovskij N. P. 2020. Prirodnyj mikrobnij kompleks v kormlenii molodnjaka krupnogo rogatogo skota [Natural microbial complex in the feeding of young cattle]. In: Innovative development of agricultural and food technologies: materials of the International scientific-practical conference, Volgograd, pp. 22-26.

16. Lapotko A. M., Zinovenko A. L., Pesotsky N. I. 2009. Formiruem iz telki korovu s «bol'shoj kar'eroj» [We form from a heifer a cow with "big career"]. Nashe sel'skoe hozjajstvo, no 8, pp. 23.

17. Radchikov V. F., Tsay V. P., Kot A. N., Gorlov I. F., Lyundyshev V. A., Sharejko N. A., Kurtina V. N., Ganushchenko O. F. 2017. Mikrojelementy v organicheskoj forme v kormlenii molodnjaka krupnogo rogatogo skota [Microelements in organic form in the feeding of young cattle]. In: Innovative technologies in agriculture, veterinary medicine and food industry: materials of the 82nd International scientific-practical conference. Stavropol, pp. 197-202.

18. Ganushchenko O. F., Bobrova L. S., Slavetsky V. V. 2012. Jeftektivnost' ispol'zovanija novyh variabel'no-vozrastnyh vidov zamenitelej cel'nogo moloka pri vyrashhivanii teljat [The effectiveness of the use of new variable-age species of whole milk substitutes in calf rearing]. Zootekhnicheskaja nauka Belarusi. Zhodino, T. 47, part 2, pp. 31-40.

19. Sapsalyova T. L., Radchikova G. N., Yaroshevich S. A., Simonenko E. P., Medvedsky V. A., Stoyanovsky V. G., Darmogray L. M., Zinov'ev S. G. 2020. Raznye normy laktozy v kormlenii teljat [Various norms of lactose in the feeding of calves]. In: Problems of production and processing of food raw materials and quality and safety of food products: collection of scientific works of the II international scientific-practical conference. Zhytomyr, pp. 240-244.

20. Radchikova G. N., Pilyuk S. N., Serguchev S. V., Kot A. N., Vozmitel' L. A., Broshkov M. M., Danchuk A. V., Stoyanovsky S. G., Darmagray L. M. 2020. Jeftektivnost' ispol'zovanija ZOM s razlichnym vkljucheniem molochnogo sahara v kombikorme KR-2 dlja molodnjaka krupnogo rogatogo skota [Efficiency of using ZOM with different inclusions of milk sugar in the KR-2 compound feed for young cattle]. In: Actual problems of quality improvement and safety of production and processing of livestock products : materials of the international scientific-practical conference, February 14, 2020 Dnipro, pp. 62-65.

Radchukov Vasyl Fedorovych, Doctor Agricultural Sciences, Professor,

Tsai Viktor Petrovych, CSc. (Agriculture), assistant professor,

Besarab Hennadii Vasylovych, Researcher

Republican Unitary Enterprise «Scientific Practical Centre of Belarus National Academy of Sciences on Animal Breeding»
(Zhodino, Belarus)

Vechorka Viktoriia Viktorivna, Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Sumy National Agrarian University (Sumy, Ukraine)

Efficiency of raising calves using new whole milk replacer

Studies of efficiency of calves rearing at the age of 10-65 days using whole milk replacer have been carried out with two groups of calves with an average body weight of 44.3-45.6 kg. Differences in feeding consisted in the fact that the calves of the control group were fed with whole milk, and the experimental one – with whole milk replacer. Studies have shown that 1 kg of whole milk replacer contained 16.6 MJ of metabolizable energy, crude protein – 200 g, crude fat – 160 g, crude fiber – 15 g. The diets contained 2.52 and 2.49 feed units, where 1 kg of dry matter accounted for 1.54-1.72 feed units, 1 feed unit accounted for 119.4-116.7 g of digestible protein. There was no significant difference in the amount of crude protein between the groups. This indicator was within the range of 345.6-353.5 grams. Based on the analysis, it has been determined that leukocytes level in the blood of experimental animals increased by 7.7%, hemoglobin – by 2.9%, total protein – by 2.8%. At the same time, concentration of urea and erythrocytes decreased by 4.3 and 1.6% compared to the control values. The research results showed that the calves that consumed diet with whole milk had the highest growth energy, and therefore, the gross weight gain of young animals in group I during the experiment was 2.5% higher compared to animals in group II. Feeding calves with the whole milk replacer at the age of 10 - 65 days reduced the cost of the daily diet, which contributed to decrease in the cost of weight gain of calves by 16.3 percent. Thus, feeding calves aged 10-65 days with the whole milk replacer, with a milk period of 65 days, had a positive effect on feed intake, physiological state and blood composition of experimental animals, all the studied parameters were within physiological standard range, as a result for the period of experiment, the average daily weight gain was 2.9% higher in animals of the control group. Feeding calves with WMR helps to reduce the cost of diet by 18.8 % and the price cost of weight gain by 16.3.

Key words: young cattle, whole milk, whole milk replacer, diets, blood, performance, economic efficiency.

Дата надходження до редакції: 13.04.2021 р.

РЕГУЛЮВАННЯ АЗОТНОГО І ВУГЛЕВОДНОГО ОБМІНУ В ОРГАНІЗМІ МОЛОДНЯКА ВЕЛИКОЇ РОГАТОЇ ХУДОБИ

Радчиков Василь Федорович

доктор сільськогосподарських наук, професор
РУП «Науково-практичний центр НАН Білорусі з тваринництва»
ORCID: 0000-0003-4090-6635
E-mail: arud22222@gmail.com

Кот Олександр Миколайович

кандидат сільськогосподарських наук, доцент
РУП «Науково-практичний центр НАН Білорусі з тваринництва»
ORCID: 0000-0003-0719-9166
E-mail: arud22222@gmail.com

Цай Віктор Петрович

кандидат сільськогосподарських наук, доцент
РУП «Науково-практичний центр НАН Білорусі з тваринництва»
ORCID: 0000-0002-1603-557X
E-mail: arud22222@gmail.com

Бесараб Геннадій Васильович

науковий співробітник
РУП «Науково-практичний центр НАН Білорусі з тваринництва»
ORCID: 0000-0001-8154-4808
E-mail: arud22222@gmail.com

Джумкова Марина Валеріївна

РУП «Науково-практичний центр НАН Білорусі з тваринництва»
ORCID: 0000-0002-0362-3727
E-mail: 488dmv@gmail.com

Самохіна Євгенія Анатоліївна

кандидат сільськогосподарських наук, доцент
Сумський національний аграрний університет
ORCID: 0000-0002-0983-3047
E-mail: f_bt@sau.ua

Вивчено вплив екструдованої суміші концентратів з високим вмістом протеїну, що розщеплюється і неструктурних вуглеводів на показники рубцевого травлення, продуктивність і ефективність використання кормів раціонів. Дослідження проведені на 2-х групах бичків чорно-рябої породи у віці 3-6 місяців. Крім комбікорму тварини контрольної групи отримували розмолоту суміш зерна ячменю і пелюшки, а в дослідній - екструдовану. Встановлено, що в середньому на добу піддослідний молодняк отримував 4,3-4,4 кг / голову сухої речовини раціону. Зміст обмінної енергії в сухій речовині раціону дослідної групи склало 10,1 МДж / кг. На частку сирого протеїну в сухій речовині раціонів становило 11,9%. Кількість клітковини в сухій речовині не перевищувало 26%. Екструдовані концентровані корми сприяє збільшенню кількості протеїну, що не розщеплюється в раціоні на 23%. Згодовування бичками чорно-рябої породи у віці 3-6 місяців зерно-суміші, підданої баротермічній обробці, призводить до підвищення чисельності інфузорій в рубцевій рідині на 4,4 %, загального азоту - на 8,3%, зниження концентрації аміаку і летючих жирних кислот на 8, 7 і 3,5 % відповідно. Згодовування екструдованої суміші зробило певний вплив на склад крові тварин. Так, у бичків дослідної групи відзначено підвищення вмісту еритроцитів на 4,0%, гемоглобіну - на 3,9, загального білка - на 4,0 і фосфору - на 4,4%. У той же час рівень глюкози знизився на 6,4%, сечовини - на 2,0 і кальцію на 6,4%. Проте зазначені відмінності були недостатніми. Більш високі прирости відзначені в II дослідній групі - 804 г на добу, що на 5,8% вище, ніж в I. Витрати кормів в цій групі були нижче, ніж в першій на 3,2 % і склали 5,7 корм. од. Таким чином, згодовування молодняку великої рогатої худоби зерно-суміші, підданої баротермічній обробці, сприяє посиленню процесів травлення і обміну речовин в організмі, підвищенню продуктивності тварин на 5,8 % і зниженню витрат кормів на 3,2 %.

Ключові слова: молодняк великої рогатої худоби, зерно пелюшки, вики, розмол, подрібнення, продуктивність.

DOI: <https://doi.org/10.32845/bsnau.lvst.2021.2.21>

Повноцінне білкове харчування жуйних передбачає | обміну амінокислот. Однак дефіцит кормового білка і забезпечення потреби організму тварини в доступних для | нераціональне його використання в організмі тварин приз-

водять до того, що протеїн є одним з найважливіших факторів, що лімітують в системах інтенсивного виробництва молока і м'яса [1-7].

Високу продуктивність тварин реалізувати простим збільшенням в раціонах частки високобілкових кормів на практиці складно і не рентабельно. Такий підхід призводить не тільки до перевитрати кормів і подорожчання одержуваної продукції, а й негативно впливає на здоров'я тварин, як наслідок призводить до різкого скорочення терміну їх продуктивного використання [8-13].

Можливість регулювання ступеня розпаду протеїну в передшлунках, одним з яких є вплив високої температури є важливим питанням протеїнового харчування жуйних. Зни-

ження розпадання протеїну без зміни його перетравності в кишечнику досягається при короткочасних впливах температури в межах 80-120 ° С. Технологічно теплова обробка білкових кормів може здійснюватися на підприємствах комбікормової і переробної промисловості шляхом автоклавування, тостування або пресування [14-18].

Мета роботи - вивчити вплив екструдованої суміші концентратів з високим вмістом розщеплюється протеїну і неструктурних вуглеводів на показники рубцевого травлення, продуктивність бичків у віці 3-6 місяців.

Матеріали і методи досліджень. Дослідження проведені на 2-х групах бичків чорно-рябої породи у віці 3-6 місяців (таблиця 1).

Таблиця 1

Схема проведення досліджень

Група	Кількість тварин, гол.	Вік тварин, міс.	Тривалість дослідження, днів	Особливості згодовування (годовлі)
I дослідна	3	3-6	60	ОР (мелена суміш концентратів)
II дослідна	3	3-6	60	ОР (екструдована суміш концентратів)

Відмінності в годівлі полягали в тому, що тварини контрольної групи отримували розмолоту суміш зерна ячменю і пелюшки, а в дослідній – екструдовану. Фізіологічні досліді по вивченню показників рубцевого травлення в багатоканальному шлунку проведені на складнооперованих тваринах з імплантованими хронічними канюлями рубця.

Хімічний склад кормів визначався за схемою загального зоотехнічного аналізу в лабораторії біохімічних аналізів РУП “Науково-практичний центр НАН Білорусі по тваринництву” за загальноприйнятими методиками.

Кількісні та якісні параметри процесів рубцевого метаболізму визначали методом *in vivo*.

Розщеплення протеїну білкових кормів визначали за ГОСТ 28075-89. У нейлонові мішечки були закладені зразки концентрованих кормів. Період інкубації концентрованих кормів, що досліджують у рубці склав: 2, 4, 6, 8 та 12 годин.

Статистична обробка результатів досліджень проведена з урахуванням критерію достовірності за Стьюдентом.

Результати досліджень та їх обговорення. Дослідженнями встановлено, що силос тварини отримували без обмежень. В структурі раціону на долю концентрованих кормів припадало 36 % за поживністю. Трав'яні корми в структурі раціону займали 64 %. Концентровані корми тварини з'їдали повністю.

Піддослідний молодняк отримував 4,3 – 4,4 кг/голову за добу сухої речовини раціону. Вміст обмінної енергії в сухій речовині раціону дослідної групи склало 10,1 МДж/кг. На долю сирого протеїну в сухій речовині раціонів припадало 11,9 %. Перетравність протеїну в раціоні контрольної групи склала 80 %, а в дослідній – 76 %. Кількість клітковини в сухій речовині не перевищувало 26 %.

Дослідженнями встановлено, що в рубці тварин, які отримували екструдовану зерносуміш, вміст загального азоту виявився вищим на 8,3 %, а аміаку нижче на 8,7 % (табл. 2).

Рідина, що знаходиться в рубці тварин дослідної групи рівень легких жирних кислот також зменшився на 3,5 %. Зниження кількості аміаку та збільшення загального білку може свідчити про те, що інтенсивність синтезу мікробного білку збільшилась внаслідок більш рівномірного надходжен-

ня поживних речовин у рубець і створення більш сприятливих умов для життєдіяльності мікрофлори. Так, кількість інфузорій у другій групі збільшилось на 4,4 %. Реакція середовища рубця рН у всіх групах майже суттєво не змінилась і знаходилась на рівні 6,04 – 6,18.

Таблиця 2

Параметри рубцевого травлення

Показник	Група	
	I	II
рН	6,04±0,16	6,18±0,18
ЛЖК, ммоль/100 мл	10,6±0,40	10,23±0,18
Азот загальний, мг/100 мл	134,5±14,5	145,7±14,89
Аміак, мг/100 мл	13,8±0,6	12,6±0,40
Інфузорії, тис./мл	799±13,5	833±21,8

Але, незважаючи на деякі зміни в протіканні процесів травлення в рубці тварин, всі показники знаходились в межах норми.

Як показали дослідження, гематологічні показники знаходились в межах фізіологічних норм (табл. 3).

Таблиця 3

Гематологічні показники

Показник	Група	
	I	II
Еритроцити, 10 ¹² /л	6,24±0,13	6,49±0,12
Лейкоцити, 10 ⁹ /л	10,05±0,25	10,23±0,49
Гемоглобін, г/л	106,1±6,3	110,2±4,51
Загальний білок, г/л	75,75±2,25	78,77±1,56
Глюкоза, ммоль/л	2,49±0,16	2,33±0,03
Сечовина, ммоль/л	4,1±0,14	4,02±0,14
Кальцій, ммоль/л	2,82±0,12	2,64±0,06
Фосфор, ммоль/л	1,59±0,15	1,66±0,05
Гематокрит, %	34,55±1,85	34,73±1,22

Використання в годівлі екструдованої суміші виявило певний вплив на склад крові тварин. Так, у бичків дослідної групи відмічали підвищений вміст еритроцитів на 4,0 %, гемоглобіну – на 3,9, загального білку - на 4,0 і фосфору – на 4,4 %.

В той же час рівень глюкози знизився на 6,4 %, сечовини – на 2,0 та кальцію на 6,4%. Проте зазначені відмінності були недостовірними.

Згодовування екструдованої суміші зерна пелюшки і ячменю замість меленої, сприяло підвищенню енергії роста

Динаміка живої маси та ефективність використання кормів піддослідним молодняком

Показники	Група	
	I	II
Жива маса, кг		
на початку дослідю	132,7±1,3	133,1±1,80
в кінці дослідю	178,3±3,5	181,3±2,40
Валовий приріст, кг	45,6±2,2	48,2±10
Середньодобовий приріст, г	760±37	803,3±17,7
у % до контролю	100	105,7
Затрати кормів на 1 кг приросту, корм. од.	5,89	5,70
у % до контролю	100	96,8
Затрати протеїна на 1 кг приросту, кг	0,68	0,66
у % до контролю	100	97,1

У тваринах II дослідної групи відмічені більш високі прирости живої маси – 804 г за добу, що на 5,8% вище, ніж в I групі. Затрати кормів в цій групі були нижче, ніж в першій на 3,2% і склали 5,7 корм. од.

Ефективність використання протеїну кормів також збільшилась на 3,0 %.

Висновок. Обробка концентрованих кормів методом екструджування сприяє збільшенню кількості нерозщеплюваного протеїну в раціоні на 23 %. Згодовування тваринам зерносуміші, яка піддана баротермічній обробці, призводить

до підвищення численності інфузорій в рубцевій рідині на 4,4 %, загального азоту – на 8,3 %, зниженню концентрації аміаку та летких жирних кислот на 8,7 і 3,5 % відповідно, збільшенню вмісту еритроцитів у крові на 0,4 %, гемоглобіну – на 3,9, загального білку – на 4,0 і фосфору – на 4,4 %. Зменшення сечовини – на 2,0 і кальцію – на 6,4 %. В дослідній групі середньодобовий приріст живої маси підвищився на 5,8 %, при зниженні затрат кормів на його отримання на 3,2 %.

Список використаної літератури:

1. Нормы скармливания жмыха и шрота из семян новых сортов рапса молодняку крупного рогатого скота / Радчиков В. Ф., Горлов И. Ф., Сложенкина М. И., Сапсалёва Т. Л., Цай В. П., Кот А. Н., Бесараб Г. В., Люндышев В. А., Натынчик Т. М., Приловская Е. И. // Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по животноводству. Жодино, 2019.
2. Повышение продуктивного действия кукурузного силоса за счет включения комплексных кормовых добавок / Натынчик Т. М., Космович Е. Ю., Савенков О. И., Макаревич Я. В. // Биотехнология: достижения и перспективы развития. Сборник материалов III международной научно-практической конференции. Шебеко К.К. (гл. редактор). 2018. С. 59-62.
3. Богданович Д. М. Кремнезёмистые и карбонатные сапропели в рационах молодняка крупного рогатого скота / Д. М. Богданович // Модернизация аграрного образования: интеграция науки и практики. Сборник научных трудов по материалам V Международной научно-практической конференции. Жодино, 2019. - С. 216 - 219.
4. Натынчик Т. М., Натынчик Г. Г. Инновационные подходы в подготовке кормов к скармливанию для крупного рогатого скота / Т. М. Натынчик, Г. Г. Натынчик // Биотехнология: достижения и перспективы развития. Сборник материалов I международной научно-практической конференции. 2014. - С. 93 - 96.
5. Показатели рубцового пищеварения у молодняка крупного рогатого скота в возрасте 6 - 9 месяцев от скармливания экструдированных высокобелковых концентрированных кормов / Кот А. Н., Мосолова Н. И., Бесараб Г. В., Антонович А. М., Долженкова Е. А., Сапсалёва Т. Л., Радчикова Г. Н., Жалнеровская А. В., Астренков А. В., Приловская Е. И. // Зоотехническая наука Беларуси, 2020. - Т. 55. - № 2. - С. 3 - 13.
6. Эффективность использования ЗОМ с различным включением молочного сахара в комбикорме КР-2 для молодняка крупного рогатого скота / Г. Н. Радчикова, С. Н. Пиллюк, С.В. Сергучев, А. Н. Кот, Л. А. Возмитель, М. М. Брошков, А. В. Данчук, С. Г. Стояновский, Л. М. Дармаграй // Актуальні проблеми підвищення якості та безпека виробництва й переробки продукції тварництва. Матеріали міжнародної науково-практичної конференції (14 лютого 2020 року), Дніпро, 2020. - С. 62-65
7. Влияние количества протеина в составе заменителей цельного молока на продуктивность телят в возрасте 10-30 дней / Г. Н. Радчикова, А. Н. Кот, Н. А. Яцко, Н. А. Шарейко, Л. А. Возмитель, В. В. Букас, И. В. Сучкова // Вісник Сумського національного аграрного університету. Серія «Тваринництво». - Вип. 2 (34), 2018. - С. 209 - 213
8. Эффективность скармливания коровам осоложенного зерна / Разумовский С. Н., Кот А. Н., Радчикова Г. Н., Сапсалёва Т. Л., Богданович Д. М. // От инерции к развитию: научно-инновационное обеспечение развития животноводства и биотехнологий. Сборник материалов международной научно-практической конференции "От инерции к развитию: научно-инновационное обеспечение АПК", 2020. - С. 177-179.
9. Зависимость рубцового пищеварения и эффективности использования кормов молодняком крупного рогатого скота от степени измельчения зерна бобовых / Натынчик Т.М., Космович Е. Ю., Савенков О. И., Макаревич Я. В. // Биотехнология: достижения и перспективы развития. Сборник материалов III международной научно-практической конференции, 2018. - С. 62 - 64.
10. Влияние "защиты" протеина на эффективность использования корма молодняком крупного рогатого скота / Кот А.Н., Бесараб Г.В., Антонович А.М. // Научное обеспечение животноводства Сибири. Материалы II международной научно-

практической конференции. Красноярский научно-исследовательский институт животноводств. - Обособленное подразделение «Федерального исследовательского центра «Красноярский научный центр Сибирского отделения Российской академии наук»; Составители : Л. В. Ефимова, Т. В. Зазнобина. - 2018. - С. 148 - 152.

11. Богданович Д. М., Разумовский Н. П. Природный микробный комплекс в кормлении молодняка крупного рогатого скота / Д. М. Богданович, Н. П. Разумовский // Инновационное развитие аграрно-пищевых технологий. Материалы Международной научно-практической конференции. Под общей редакцией И. Ф. Горлова. - 2020. - С. 22 - 26.

12. Эффективность скармливания зерна рапса, люпина, вики, гороха в рационах телят / В. П. Гурин, В. П. Цай, А. Н. Кот, Г. Н. Радчикова, А. Н. Шевцов // Розведення і генетика тварин, 2012. - № 46. - С. 322 - 325.

13. Антонович А. М., Бесараб Г. В. Комбикорма с экструдированным люпином для молодняка крупного рогатого скота / А. М. Антонович, Г. В. Бесараб // Новые подходы к разработке технологий производства и переработки сельскохозяйственной продукции. Материалы Международной научно-практической конференции. Под общ. ред. И.Ф. Горлова. - 2018. - С. 72 - 76.

14. Богданович Д. М., Разумовский Н. П. Эффективность скармливания телятам кормовой добавки "ПМК" / Д. М. Богданович, Н. П. Разумовский // Научные основы производства и обеспечения качества биологических препаратов для АПК. Материалы Международной научно-практической конференции, посвященной 50-летию института. Под редакцией А. Я. Самуйленко. - 2019. - С. 401 - 405.

15. Антонович А. М. Эффективность скармливания комбикорма с включением гранулированного люпина при производстве говядины/ А. М. Антонович // Актуальні питання технології продукції тваринництва. Збірник статей за результатами III Всеукраїнської науково-практичної інтернет-конференції. Полтавська державна аграрна академія. - 2018. - С. 118 - 123.

16. Богданович Д. М., Разумовский Н. П. Эффективность включения в рацион бычков новой кормовой добавки / Д. М. Богданович, Н. П. Разумовский // Селекционно-генетические и технологические аспекты производства продуктов животноводства, актуальные вопросы безопасности жизнедеятельности и медицины. Материалы международной научно-практической конференции посвященной 90-летию юбилею биотехнологического факультета. - 2019. С. 75-80.

17. Антонович А. М., Бесараб Г. В. Рубцовое пищеварение и расщепляемость протеина высокобелковых кормов в рубце в зависимости от способа обработки/ А. М. Антонович, Г. В. Бесараб// Современные технологии сельскохозяйственного производства. Сборник научных статей по материалам XXI Международной научно-практической конференции. Ответственный за выпуск В. В. Пешко. 2018. С. 118 - 120.

18. Эффективность разных способов подготовки зерна к скармливанию / Г. В. Бесараб, А. М. Антонович, В. А. Голубицкий, В. В. Букас, В. В. Карелин, В. Н. Куртина// Актуальні питання технології продукції тваринництва. Збірник статей за результатами III Всеукраїнської науково-практичної інтернет-конференції. Полтавська державна аграрна академія. 2018. С. 123-127.

References:

1. Radchikov V. F., Gorlov I. F., Slozhenkina M. I., Sapsalyova T. L., Tsai V. P., Kot A. N., Besarab G.V., Lyundyshev V. A., Natynchik T. M., Prilovskaya E. I. 2019. Normy skarmliivaniya zhmyha i shrota iz semjan novykh sortov rapsa molodnjaku krupnogo rogatogo skota: monogr. [Standards for feeding oil cake and meal from seeds of new rapeseed varieties to young cattle: monography]. Zhodino, 132 p.

2. Natynchik T.M., Kosmovich E. Yu., Savenkov OI, Makarevich Ya. V. 2018. Povyshenie produktivnogo dejstvija kukuruznogo silosa za schet vkljuchenija kompleksnyh kormovyh dobavok [Increase of the productive action of corn silage due to the inclusion of complex feed additives]. In: Biotechnology: achievements and development prospects: collection of articles. materials of the III international scientific and practical conference, Pinsk, pp. 59-62.

3. Bogdanovich D. M. 2019. Kremnezjomistye i karbonatnye sapropeli v racionah molodnjaka krupnogo rogatogo skota [Silica and carbonate sapropels in the diets of young cattle]. In: Modernization of agricultural education: integration of science and practice. Collection of scientific papers based on the materials of the V International Scientific and Practical Conference, Tomsk, 5 December 2019. Tomsk-Novosibirsk, pp. 216-219.

4. Natynchik T. M., Natynchik G. G. 2014. Innovacionnye podhody v podgotovke kormov k skarmliivaniju dlja krupnogo rogatogo skota. In: Biotechnology: achievements and development prospects: collection of articles. materials of the III international scientific and practical conference, Pinsk, pp. 93-96.

5. Kot A. N., Mosolova N. I., Besarab G. V., Antonovich A. M., Dolzhenkova E. A., Sapsalyova T. L., Radchikova G. N., Zhalnerovskaya A. V., Astrenkov A. V., Prilovskaya E. I. 2020. Pokazateli rubcovogo pishhevarenija u molodnjaka krupnogo rogatogo skota v vozraste 6-9 mesjacev ot skarmliivaniya jekstrudirovannyh vysokobelkovykh koncentrirovannyh kormov [Indicators of cecotrial digestion in young cattle at the age of 6-9 months from feeding extruded high-protein concentrated feed]. Zootehnicheskaja nauka Belarusi. Zhodino, Vol. 55, part 2, pp. 3-13.

6. Radchikova G. N., Pilyuk S. N., Serguchev S. V., Kot A. N., Vozmitel' L. A., Broshkov M. M., Danchuk A. V., Stoyanovsky S. G., Darmagray L. M. 2020. Jеffektivnost' ispol'zovaniya ZOM s razlichnym vkljucheniem molochnogo sahara v kombikorme KR-2 dlja molodnjaka krupnogo rogatogo skota [Efficiency of using ZOM with different inclusions of milk sugar in the KR-2 compound feed for young cattle]. In: Actual problems of quality improvement and safety of production and processing of livestock products: materials of the international scientific-practical conference, February 14, 2020 Dnipro, pp. 62-65.

7. Radchikova G. N., Kot A. N., Yatsko N. A., Sharejko N. A., Vozmitel' L. A., Bukas V. V., Suchkova I. V. 2018. Vlijanie kolichestva proteina v sostave zamenitelej cel'nogo moloka na produktivnost' teljat v vozraste 10-30 dnej [Influence of the amount of protein in the composition of whole substitutes milk on the productivity of calves aged 10-30 days]. Visnyk Sumskoho NAU. Seriiia

«Тваринництво», issue 2(34), pp. 209-213.

8. Razumovsky S. N., Kot A. N., Radchikova G. N., Sapsalyova T. L., Bogdanovich D. M. 2020. Jeftektivnost' skarmlivaniya korovam osolozhennogo zerna [Efficiency of feeding cows with malted grain]. In: From inertia to development: scientific and innovative support for the development of animal husbandry and biotechnology: Proceedings of the International Scientific and Practical Conference "From Inertia to Development: Scientific and Innovative Support of AIC", Yekaterinburg, February 18-19 2020, pp. 177-179.

9. Natynchik T. M., Kosmovich E. Ju., Savenkov O. I., Makarevich Ja. V. 2018. Zavisimost' rubcovogo pishhevarenija i jeftektivnosti ispol'zovanija kormov molodnjakom krupnogo rogatogo skota ot stepeni izmel'chenija zerna bobovyh [Dependence of cicatricial digestion and efficiency of feed use by young cattle on the degree of grinding of legumes]. In: Biotechnology: achievements and development prospects: collection of articles. materials of the III international scientific and practical conference, Pinsk, pp. 62-64.

10. Kot A. N., Besarab G. V., Antonovich A. M. 2018. Vlijanie "zashhity" proteina na jeftektivnost' ispol'zovanija korma molodnjakom krupnogo rogatogo skota [Influence of "protection" of protein on efficiency of use of a forage by young growth of cattle]. In: Scientific maintenance of animal husbandry of Siberia : materials of the II international scientific and practical conference, Krasnoyarsk, pp. 148-152.

11. Bogdanovich D. M., Razumovskij N. P. 2020. Prirodnyj mikrobnij kompleks v kormlenii molodnjaka krupnogo rogatogo skota [Natural microbial complex in the feeding of young cattle]. In: Innovative development of agricultural and food technologies: materials of the International scientific-practical conference, Volgograd, pp. 22-26.

12. Gurin V. K., Tsai V. P., Kot A. N., Radchikova G. N., Shevtsov A. N. 2012. Jeftektivnost' skarmlivaniya zerna rapsa, ljupina, viki, goroha v racionah teljat [Efficiency of feeding grain of rape, lupine, vetch, pea in the diets of calves]. Rozvedennia i henytyka tvaryn, no. 46. pp. 322-325.

13. Antonovich A. M., Besarab G. V. 2018. Kombikorma s jekstrudirovannym ljupinom dlja molodnjaka krupnogo rogatogo skota [Compound feed with extruded lupine for young cattle]. In: New approaches to the development of technologies for production and processing of agricultural products : materials of the International scientific-practical conference. Volgograd, pp. 72-76.

14. Bogdanovich D. M., Razumovsky N. P. 2019. Jeftektivnost' skarmlivaniya teljatam kormovoj dobavki "PMK" [The effectiveness of feeding calves feed additive "PMK"]. In: Scientific bases of production and quality assurance of biological products for agriculture : materials of the International scientific-practical conference dedicated to the 50th anniversary of the institute, September 25-27, 2019, Shchelkovo, pp. 401-405.

15. Antonovich A. M. 2018. Jeftektivnost' skarmlivaniya kombikorma s vključeniem granulirovannogo ljupina pri proizvodstve govjadiny [Efficiency of compound feed feeding with the inclusion of granulated lupine in beef production]. In: Current issues of technology of livestock products: a collection of articles on the results of the III All-Ukrainian scientific-practical Internet conference, Poltava, pp. 118-123.

16. Bogdanovich D. M., Razumovskij N. P. 2019. Jeftektivnost' vključenija v racion bychkov novej kormovoj dobavki [Efficiency of inclusion of a new feed additive in the diet of bull calves]. In: Selection-genetic and technological aspects of the production of livestock products, topical issues of life safety and medicine : materials of the international scientific-practical conference dedicated to the 90-year anniversary of the Faculty of Biotechnology. Vitebsk, pp. 75-80.

17. Antonovich A. M., Besarab G. V. 2018. Rubcovoe pishhevarenie i rasshepljaemost' proteina vysokobelkovykh kormov v rubce v zavisimosti ot sposoba obrabotki [Cicatricial digestion and degradability of protein in high-protein feeds in the rumen depending on the processing method]. In: Modern technologies of agricultural production : collection of scientific articles based on the materials of the XXI International Scientific and Practical Conference, Grodno, pp. 118-120.

18. Besarab G. V., Antonovich A. M., Golubickij V. A., Bukas V. V., Karelin V. V., Kurtina V. N. 2018. Jeftektivnost' raznykh sposobov podgotovki zerna k skarmlivaniyu [The effectiveness of different methods of preparing grain for feeding]. In: Current issues of technology of livestock products : a collection of articles on the results of the III All-Ukrainian scientific-practical Internet conference. Poltava, pp. 123-127.

Radchikov Vasyl Fedorovych, Doctor Agricultural Sciences, Professor

Kot A.N., CSc.(Agriculture), assistant professor,

Tsai Viktor Petrovych, CSc.(Agriculture), assistant professor,

Besarab Hennadii Vasylovych, Researcher

Dzhumkova Maryna Valeriivna, Researcher

Republican Unitary Enterprise «Scientific Practical Centre of Belarus National Academy of Sciences on Animal Breeding», Zhodino, Belarus

Samokhina Evgeniya Anatoliyivna, Ph.D. of Agricultural Sciences, docent

Sumy National Agrarian University (Sumy, Ukraine)

Regulation of nitrogen and carbohydrate metabolism in the body of young cattle

Effect of extruded mixture of concentrates with a high content of degradable protein and non-structural carbohydrates on indicators of rumen digestion, performance and efficiency of the dietary feed have been studied. Researches have been carried out with 2 groups of black-and-white steers at the age of 3 - 6 months. In addition to compound feed, the animals of the control group received milled mixture of barley and field pea grain, and in the experimental group – extruded one. It has been determined that on average per day, the experimental young animals received 4,3-4,4 kg/animal of dietary dry matter. Metabolizable energy level in dry matter of diet in experimental groups made 10,1 MJ/kg. The raw protein level in dry matter of diet made 11,9 %. The amount of fiber in dry matter did not exceed 26 %. Extrusion of concentrated feed increases the amount of non-degradable protein in diet by 23 %.

Feeding steers of black-and-white breed at the age of 3 - 6 months with grain mixture after barothermal treatment leads to increase in the ciliates count in rumen fluid by 4,4 %, total nitrogen – by 8,3 %, decrease in concentration of ammonia and volatile fatty acids by 8,7 and 3,5 %, respectively. Feeding animals with extruded mixture had a significant effect on animals' blood composition. So, in steers of experimental group, increase in the erythrocytes level by 4,0 %, hemoglobin – by 3,9, total protein – by 4,0 and phosphorus – by 4,4 % have been determined. At the same time, the level of glucose decreased by 6,4 %, urea – by 2,0 and calcium – by 6,4%. However the differences above were unreliable. Higher weight gains have been determined in experimental group II – 804 g per day, which is 5,8 % higher compared to the group I. Feed costs in this group were lower compared to the first one by 3,2 % and amounted to 5,7 feed units. Thus, feeding young cattle with grain mixture after barothermal treatment enhances processes of digestion and metabolism in the body, increases performance of animals by 5,8 % and reduces feed costs by 3,2 %.

Key words: young cattle, field pea grain, vetch grain, grinding, crushing, performance.

Дата надходження до редакції: 13.04.2021 р.

СУЧАСНИЙ СТАН ТА ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ ВІТЧИЗНЯНОГО ПЛЕМІННОГО СВИНАРСТВА

Гетья Андрій Анатолійович

доктор сільськогосподарських наук, професор
 Національний університет біоресурсів і природокористування України
 ORCID: 0000-0002-4747-9261
 E-mail: getya@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

Розвиток свинарства є однією з перспективних і стратегічних галузей нашої країни. Проте незважаючи на потребу в продукції свинарства вітчизняним покупцем, ринок даної продукції є нестабільним і постійно потребує державної підтримки. Одним з складних питань є позбавлення або присвоєння статусу суб'єкта племінної справи у свинарстві. Відповідно до вітчизняного законодавства в тваринництві атестація суб'єктів племінної справи здійснюється щорічно, але останнім часом кількість бажаючих отримати статус племінного господарства зменшується. Основною причиною є відсутність попиту на племінну продукцію та збитковість її виробництва. Відтак цілий ряд селекціонерів вважає актуальним постійний моніторинг стану племінних ресурсів галузі свинарства. Тому метою наших досліджень був аналіз та висвітлення сучасного стану племінного свинарства в Україні, характеристика вітчизняних порід свиней, які є базою для племінної роботи в Україні та прогнозування їх значення у породотворчому процесі. Для аналізу стану розвитку свинарства в Україні був використаний Державний реєстр суб'єктів племінної справи у тваринництві за 2005-2020 рр. Проведено аналіз стану розвитку племінного свинарства в Україні. Показано, що в умовах тривалої кризи за останні 15 років племінне свинарство в Україні зазнало суттєвого скорочення чисельності поголів'я, звуження породної структури та зміни форми власності. З 2005 до 2012 року поголів'я племінних свиней залишалось відносно стабільним. У 2014 році частина племінного поголів'я залишилась на невідконтрольній території Донецької та Луганської областей та Криму, тому офіційна статистика поголів'я племінних свиней в Україні за рік скоротилась на 72,6 тис. голів. Протягом періоду 2014-2017 рр чисельність племінного поголів'я стабілізувалась на рівні 350-340 тис. голів, але з 2018 року спостерігається стрімке його скорочення. Припинили існування за останні два роки племінні господарства на заході України в Закарпатській області, на півночі – в Житомирській та Рівненській областях. В центральному регіоні України племінне свинарство найбільше розвинуте у Полтавській області і налічує 19,8 тис. голів. Таким чином, станом на початок 2020 року племінне поголів'я свиней в Україні порівняно з 2012-2010 роками скоротилося на 70%-77%. Лідерами за чисельністю племінних свиней є Тернопільська, Запорізька, Дніпропетровська, Полтавська, Львівська області. На даний час племінна база свинарства в Україні складається з 72 господарств, де зареєстровано 151,726 тис. голів племінних свиней 10 порід: великої білої, дюрк, ландрас, п'єтрен, полтавської м'ясної, уельської, української м'ясної, української степової білої, української степової рябої, червоної білопоясої. Найчисельнішими за кількістю племінного поголів'я породами впродовж останніх 15 років залишаються велика біла та ландрас.

Ключові слова: свинарство, порода, поголів'я, кнури-плідники, свиноматки.

DOI: <https://doi.org/10.32845/bsnau.lvst.2021.2.22>

Розвиток свинарства є і буде однією з перспективних і стратегічних галузей нашої країни. Незважаючи на те, що саме продукція свинарства найбільш затребувана вітчизняним покупцем, ринок даної продукції є нестабільним і постійно потребує державної підтримки. Історично так склалося, що галузь свинарства України базується на використанні тварин імпортного та вітчизняного походження як м'ясного, так і сального напрямків продуктивності. Продукцію виробляють в умовах великих промислових підприємств та господарств населення різних рівнів годівлі. Але при цьому спостерігається тенденція до зміни породного складу галузі, інтенсивного використання гібридизації, нерівномірного розміщення свинарських господарств по регіонах країни, скорочення поголів'я на тлі незначного підвищення продуктивності тварин. Окремі аналітичні дослідження показують, що у 2016 році, порівняно з 1991, поголів'я свиней у всіх категоріях підприємств, включаючи господарства населення, скоротилося в 2,9 рази, а виробництво свинини – в 2,3 рази. Із

загального поголів'я 6688,9 тисяч свиней, лише 53,4% утримувалося на сільськогосподарських підприємствах, а решта – в господарствах населення. У вітчизняному свинарстві спостерігається незбалансованість попиту і пропозиції, часом зниження якості продукції. Одним з складних питань є позбавлення або присвоєння статусу суб'єкта племінної справи у свинарстві, яке відповідно до вітчизняного законодавства в тваринництві, здійснюється щорічно, але кількість господарств бажаючих отримати такий статус неухильно зменшується. Основною причиною є відсутність попиту на племінну продукцію та збитковість її виробництва.

Відтак цілий ряд селекціонерів (Гетья, А.А., 2009 [5], Волощук, В.М., 2014 [4], Повод, М.Г., 2017 [17], Бащенко, М.І., [18], 2017, Войтенко С.Л., 2018 [2, 3]) вважає актуальним постійний моніторинг стану племінних ресурсів галузі свинарства з метою корегування напряму селекції, підвищення генетичного потенціалу тварин у межах породи, збереження генетичного біорізноманіття виду.

Тому метою наших досліджень було провести аналіз сучасного стану племінного свинарства в Україні з урахуванням зазначених масштабних змін, а також висвітлити характеристику наявних порід свиней, які є базою для племінної роботи.

Матеріали та методи досліджень. Для аналізу стану розвитку свинарства в Україні були використані статистичні збірники про стан тваринництва в Україні [6], а також Державні реєстри суб'єктів племінної справи у тваринництві за 2005-2020 рр. [7–16]. Для дослідження використано методи системного узагальнення, графічний, аналітичний та порівняльно-статистичний.

Результати досліджень. Станом на 01.01 2020 року в Україні налічується 72 племінних господарства де розводять 151,726 тис. голів племінних свиней, в тому числі 566 кнурів-плідників та 16079 свиноматок. Чисельність поголів'я племінних свиней в Україні в різних областях та природно-кліматичних зонах суттєво відрізняється (рис. 1). Традиційно значна кількість племінного поголів'я зосереджена в центра-

льних (Полтавська), східних (Дніпропетровська, Запорізька та західних областях (Тернопільська, Львівська). В цілому, розміщення поголів'я співпадає з розташуванням природно-кліматичних зон в Україні: найбільше тварин у центральній зоні з поступовим їх зменшенням в напрямку до півдня (племінне поголів'я у Донецькій та Луганській областях враховано лише з частини підконтрольної території). Беззаперечним лідером з племінного свинарства в Україні є Тернопільська область на території якої знаходиться 22107 голів, або понад 14,5 % всього поголів'я.

Необхідно відмітити, що племінним поголів'ям, за законодавством України, вважається таке, яке розміщено на зареєстрованих сільськогосподарських підприємствах, а не у домогосподарствах. Враховуюче факт скорочення поголів'я свиней у сільськогосподарських підприємствах, стає зрозумілим і зменшення племінного поголів'я в них. Так, у 1991 році свиней налічувалося близько 19,5 млн голів. Протягом наступних десяти років чисельність скоротилася до 7,6 млн голів.

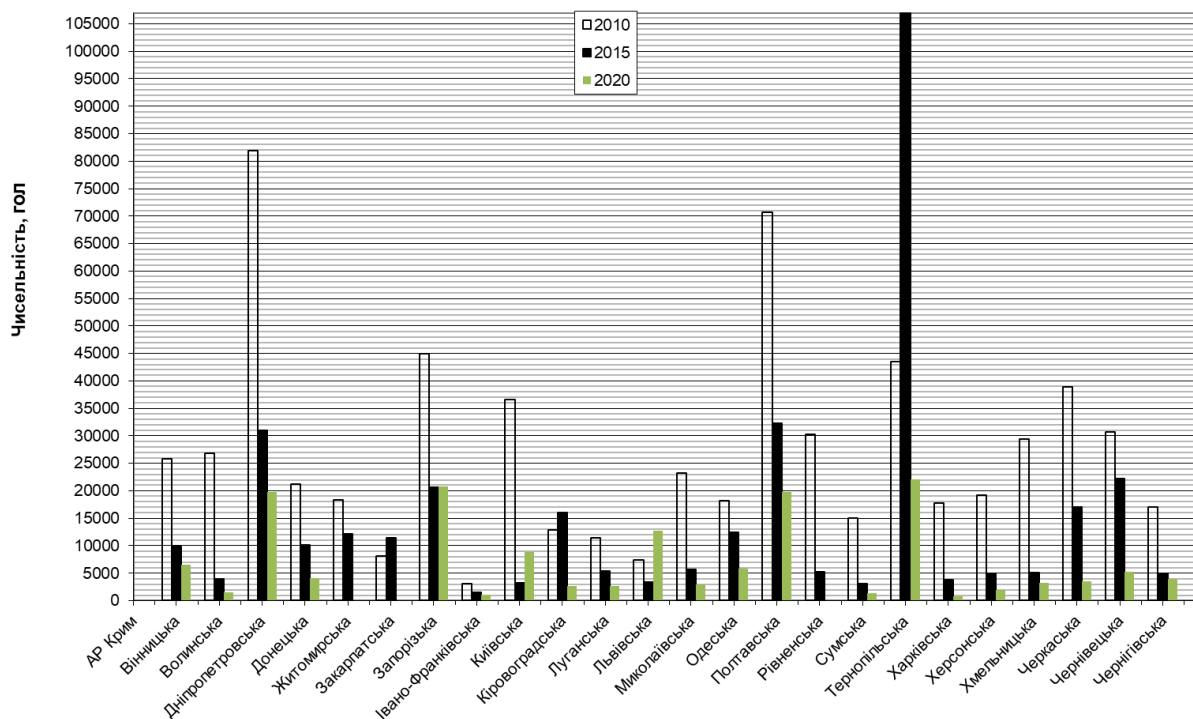


Рис. 1. Розподіл чисельності поголів'я племінних свиней по областях України упродовж 2010-2020 рр.

Основною для подальшого розвитку свинарства в нашій країні є генетичні ресурси та племінна база. В цілому ситуація з поголів'ям племінних свиней відображає розвиток свинарства в Україні (рис. 2).

З 2005 до 2012 року поголів'я племінних свиней залишалося відносно стабільним і на початок 2012 року становило 505,5 тис голів. У 2014 році частина племінного поголів'я залишилась на непідконтрольній території Донецької та Луганської областей та Криму, тому офіційна статистика поголів'я племінних свиней в Україні за рік скоротилася на 72,6 тис. голів. Упродовж періоду 2014-2017 рр. чисельність племінного поголів'я стабілізувалась на рівні 350-340 тис. голів, але з 2018 року спостерігається стрімке його скорочення. Така динаміка пояснюється у тому числі й ско-

роченням підприємств з низьким рівнем ветеринарного захисту. Таким чином, станом на початок 2020 року племінне поголів'я свиней в Україні скоротилося на 353,8 тис голів (70%) порівняно з 2012 роком і на 77 % порівняно з максимальним розвитком у 2010 році.

За останні два роки припинили існування племінні господарства на заході України в Закарпатській області, на Півночі – в Житомирській та Рівненській областях. В центральному регіоні України племінне свинарство найбільше розвинуте у Полтавській області і налічує 19,8 тис. голів.

На сході України найбільше свиней залишилося у Дніпропетровській та Запорізькій областях. Нажаль, в цьому регіоні за останні 8 років реорганізувались чи залишились на

непідконтрольній території племінні господарства в Донецькій, Луганській областях. Загалом в Донецькій області за

проаналізований період поголів'я племінних свиней скоротилося у п'ять разів.

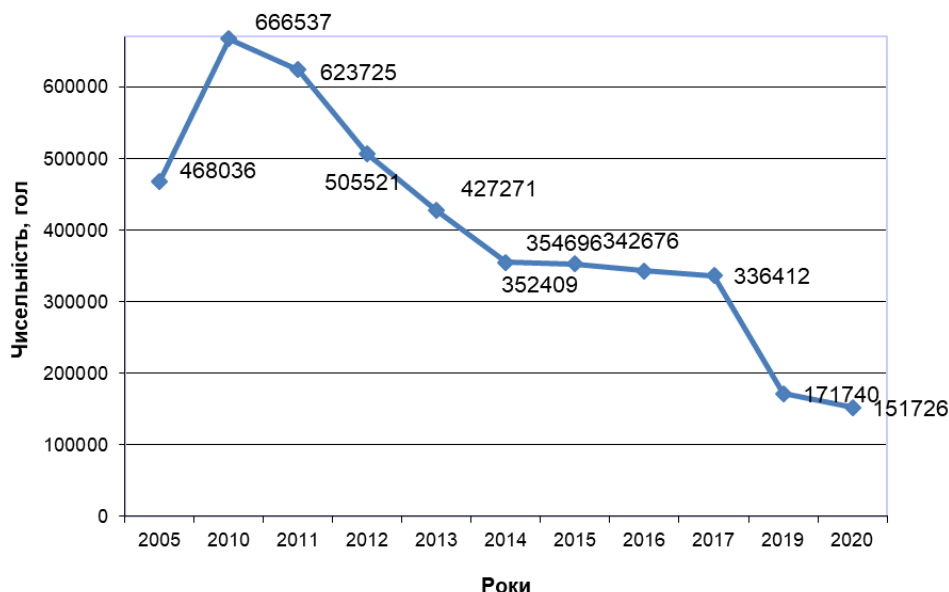


Рис. 2. Динаміка чисельності племінних свиней в Україні за період 2005-2020 рр. [7-16]

В цілому ситуація з племінним свиноводством, як і з усім племінним тваринництвом є складною. Оскільки, державна система організації племінної роботи по суті застаріла. Фактично державою визнаються племінними лише тварини, розміщені в атестованих господарствах, які в свою чергу повинні бути занесені в відповідний державний реєстр. Ці господарства повинні відповідати мінімальним критеріям за поголів'ям та продуктивністю поголів'я залежно від породи. Процедура підтвердження всіх вимог є достатньо складною для господарств, тому вони не бажають її проходити. Так як у державі відсутні будь-які інструменти стимулювання галузі свиноводства, затрати на участь в державній схемі організації селекційної роботи не компенсуються жодним чином. В таких умовах підприємства, які не мають племінного статусу можуть займатись селекційною роботою в межах свого господарства не інформуючи державу і не координуючи свою роботу з державними органами та іншими господарствами. Фактично племінна цінність поголів'я у товарних

підприємствах може бути вищою, ніж в племінних, що дискредитує всю систему.

Достатньо складною є і процедура реєстрації нових популярних порід в Україні. Господарства імпортують тварин нових порід, які їм цікаві, однак не реєструють їх у племінному реєстрі. Таким чином, офіційний перелік порід в Україні виглядає дещо архаїчно і не відповідає дійсності. Фактично державний реєстр і державна система племінної роботи живе своїм життям, а господарства з розведення свиней – своїм.

Щодо офіційної породної структури племінного поголів'я, то на сьогодні в Україні розводять свиней 10-ти порід: великої білої, дюрорк, ландрас, п'єтрен, полтавської м'ясної, уельської, української м'ясної, української степової білої, української степової рябої, червоної білопоясої (табл. 1). Більшість племінного поголів'я відноситься до порід універсального та беконного напрямків продуктивності.

Таблиця 1

Чисельність та питома вага поголів'я племінних свиней різних порід по Україні за період 2005-2020 рр.

№ пп	Порода	2005		2010		2015		2020	
		Голів	Частка,%	Голів	Частка,%	Голів	Частка,%	Голів	Частка,%
1.	Велика біла	396055	84,62	463004	69,46	166100	47,13	88307	58,07
2.	Велика чорна	5471	1,17	2305	0,34	583	0,16	-	-
3.	Дюрорк	3966	0,84	4871	0,73	5543	1,57	4541	2,99
4.	Ландрас	21578	4,61	136801	20,52	155096	44,01	60163	32,05
5.	Миргородська	2483	0,53	6280	0,94	2523	0,72	-	-
6.	П'єтрен	-	-	545	0,08	2132	0,60	2480	1,63
7.	Полтавська м'ясна	9288	1,98	16962	2,54	9116	2,59	5005	3,30
8.	Уельська	502	0,10	322	0,05	1470	0,41	855	0,56
9.	Українська м'ясна	18795	4,02	20902	3,14	6548	1,85	401	0,26
10.	Українська степова біла	5773	1,23	4023	0,60	737	0,20	596	0,39
11.	Українська степова ряба	330	0,07	107	0,01	120	0,03	84	0,05
12.	Червона білопояса	3373	0,72	10415	1,56	5647	1,60	1029	0,67
Разом		468036	100	666537	100	352409	100	151726	100

Галузь свинарства як і тваринництво в цілому підкорена настроям споживачів. Зміна уподобань населення та очевидне зміщення акцентів від енергоємних, а тому жиромісних продуктів до більш пісних вперше була відмічена в Європі починаючи з 60-х років. На той час припадає період економічного зростання і з цим пов'язана зміна харчових пріоритетів населення Європи, адже споживання висококалорійних продуктів вже не було питанням його виживання, а обсяги фізичної праці значно скоротилися. З того часу спостерігається тенденція до споживання низькокалорійних продуктів та зменшення жиру в продуктах харчування. Такі зміни не могли не зачепити тваринництво, зокрема свинарство, наслідком чого стала поява терміну «м'ясне свинарство» і затребуваність м'ясних та беконних порід свиней. Зміну настроїв споживачів в Україні помітно в динаміці за 10 останніх років (рис. 3-4).

Свинарство України, як і більшості країн, зосереджу-

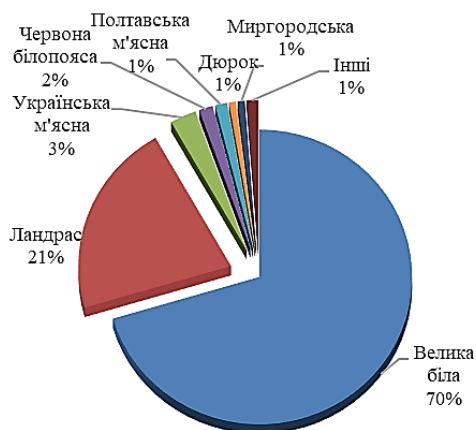


Рис. 3. Питома вага племінних свиней різних порід в Україні станом на 1.01. 2010 року [8]

До нечисленних локальних порід відносяться українська степова біла і українська степова ряба, уельська які розводяться в одному або двох господарствах з поголів'ям не більше 200 кнурів і маток. Але якщо уельську породу чи п'єстрен можна відродити в Україні за необхідності, шляхом завезення представників даного генотипу з інших країн, то зберігати вітчизняні українську степову білу, українську степову рябу породи є нашим обов'язком. Якщо не вжити належних заходів, то доля миргородської породи чекає й інші малочисельні вітчизняні породи: полтавську м'ясну, яку розводять у 4 господарствах; українську м'ясну, яка залишилась лише у 2 племінних господарствах; червону білопоясу та вже згадувані українську степову білу, українську степову рябу породи (див. табл. 1).

Висновки. 1 Очевидно, що Україна має природно-кліматичні та споживчі передумови для розвитку галузі свинарства. Крім внутрішнього ринку необхідно шукати можливості для виходу на зовнішні ринки.

2. Племінна справа у свинарстві в Україні не відповідає сучасним вимогам. Загальна кількість племінного поголів'я в 151,7 тис голів є явно недостатньою для потреб виробництва. Особливо критичною ситуація є для таких порід, як полтавська м'ясна, українська м'ясна, червона білопояса.

ється на розведенні двох-трьох порід – великої білої, ландрас і окремих порід м'ясного напрямку продуктивності, а інші поступово витісняються з ринку, про що свідчить чисельність їх поголів'я. Аналіз бази даних свідчить, що провідна позиція за кількістю племінного поголів'я в породі належить великій білій породі – 58,07% від загальної кількості основних кнурів і свиноматок в племінних господарствах і породі ландрас – 32,05 %. Інші породи залишаються малочисельними (див. табл. 1).

Згідно з нашим аналізом, частка великої білої породи універсального напрямку продуктивності помітно зменшилась поступившись породі беконного напрямку ландрас. У 2020 році серед племінного поголів'я нажалі не зареєстровано вітчизняної миргородської породи сального напрямку продуктивності, яка ще у 2010 році розводилась у 5 господарствах і налічувала 6280 голів.



Рис. 4. Питома вага племінних свиней різних порід в Україні станом на 1.01. 2020 року [16]

Критично скоротилось кількість господарств, які займаються племінною справою у свинарстві.

3. В Україні не здійснюється селекція багатьох популярних порід свиней, які користуються попитом у виробників і вже є наявними в країні.

4. Миргородська та українська степова ряба породи належать до вітчизняних порід, однак через відсутність організованої селекційної роботи вони можуть бути втраченими.

5. Для поліпшення стану свинарства в Україні необхідно виконати комплекс заходів, зокрема

- поширити систему державної підтримки на господарства з розведення свиней;
- допомагати в пошуку ринків збуту для племінних тварин за кордоном;
- задіяти механізми державної підтримки для оптимізації племінної бази;
- визнавати реєстри племінних тварин, які ведуться об'єднаннями виробників та асоціаціями;
- спростити процедуру реєстрації виробничих потужностей для виробництва локальних сирів.

Реалізація зазначених кроків сприятиме розвитку свинарства в Україні та слугуватиме основою для виробниц-

тва достатньої кількості високоякісних продуктів харчування | регіонів країни.
та збереження традиційних харчових уподобань різних

Список використаної літератури:

1. Вдовенко, Н.М. Регулювання ринку свинини України в умовах євроінтеграції: [монографія] / Н. М. Вдовенко, Н. П. Грищенко, В. С. Шепелєв. – К: Кондор-Видавництво, 2017. – 371 с.
2. Войтенко С.Л. Стан та тенденції розвитку свинарства на племінній основі / С. Л. Войтенко // Науковий вісник "Асканія-Нова". – 2018. – Вип. 11. – С. 157-169. | http://www.irbis-nbuv.gov.ua/cgi-bin/irbis_nbuv/cgiirbis_64.exe?I21DBN=LINK&P21DBN=UJRN&Z21ID=&S21REF=10&S21CNR=20&S21STN=1&S21FMT=ASP_m eta&C21COM=S&2_S21P03=FILA=&2_S21STR=nvan_2018_11_19
3. Войтенко, С.; Вишневский, Л.; Петренко, С. Свиноводство Украины: этапы развития, продуктивность животных и качество продукции. In: *Zootehnie și Biotehnologii agricole materialele Simpozionului Științific Internațional „85 ani ai Facultății de Agronomie – realizări și perspective”, dedicat aniversării a 85 de ani de la fondarea Universității Agrare de Stat din Moldova*. Vol. 52(2), 25 septembrie 2018, Chișinău. Chișinău, Republica Moldova: Universitatea Agrară de Stat din Moldova, 2018, pp. 126-132. https://libn.idsi.md/ro/vizualizare_articol/96094
4. Волощук, В.М. Стан і перспективи розвитку галузі свинарства / В. М. Волощук // Вісник аграрної науки. – 2014. – № 2. – С. 17 – 20.
5. Гетья А. А. Організація селекційного процесу в сучасному свинарстві: Монографія / Гетья А. А. – Полтава: Полтавський літератор, 2009. – 192 с
6. Державна служба статистики України. – [Електронний ресурс] – Режим доступу: www.ukrstat.gov.ua
7. Державний племінний реєстр 2005 рік. Державний науково-виробничий концерн «Селекція», 2006. Т. II. 310с.
8. Державний племінний реєстр за 2010 рік. Київ: Укрплемоб'єднання, 2011. Т. II. 332с.
9. Державний реєстр суб'єктів племінної справи у тваринництві за 2012 рік / за ред. С. В. Прийми. Київ, 2013. Т. II. 319 с. [derjplemreestr_tom2_2014.pdf \(animalbreedingcenter.org.ua\)](http://animalbreedingcenter.org.ua/derjplemreestr_tom2_2014.pdf)
10. Державний реєстр суб'єктів племінної справи у тваринництві за 2013 рік / за ред. С. В. Прийми. Київ, 2014. Т. II. 319 с. [derjplemreestr_tom2_2014.pdf \(animalbreedingcenter.org.ua\)](http://animalbreedingcenter.org.ua/derjplemreestr_tom2_2014.pdf)
11. 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 \(animalbreedingcenter.org.ua\)](http://animalbreedingcenter.org.ua/derjplemreestr_tom2_2014.pdf)
12. 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 \(animalbreedingcenter.org.ua\)](http://animalbreedingcenter.org.ua/derjplemreestr_tom2_2015.pdf)
13. 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://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)
14. 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://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)
15. 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://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)
16. 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 \(animalbreedingcenter.org.ua\)](http://animalbreedingcenter.org.ua/derjplemreestr_tom2_2019.pdf)
17. Повод М.Г. Відтворювальна здатність свиноматок зарубіжної селекції в умовах інтенсивної технології / М. Г. Повод, О. М. Храмова // Вісник Сумського національного аграрного університету. Серія: Тваринництво. – Суми, 2017. – № 5(2). – С. 119 – 122.
18. Тваринництво України: стан, проблеми, шляхи розвитку (1991 -2017-2030 pp); за ред. акад. НААН М. І. Башенка. Київ : Аграрна наука, 2017. 160 с.

References:

1. Derzhavna sluzhba statystryky Ukrainy [State Statistics Service of Ukraine]. Available at : <http://www.ukrstat.gov.ua>
2. Hetia A.A. Orhanizatsiia selektsiinoho protsesu v suchasnomu svynarstvi: Monohrafiia [Organization of the selection process in modern pig breeding:]/ Hetia A A. – Poltava: Poltavskiy literator, 2009. – 192 p
3. Povod, M.H., Khramova, O.M. (2017). Vidtvoriuvalna zdatsnist svynomatok zarubizhnoi selektsii v umovakh intensyvnoi tekhnolohii [Reproductive ability of sows of foreign breeding in conditions of intensive technology]. Visnyk Sumskoho natsionalnogo ahrarnoho universytetu. Serii: Tvarynnytstvo, 5(2), P119 – 122.
4. Pryjma, S. V. ed., 2013. *Derzhavnyy reyestr subyektiv plemynnoi spravy u tvarynnyctvi za 2012 rik* [State register of subjects of breeding business in animal husbandry for 2012]. Kyiv: Ukraine. [derjplemreestr_tom2_2012.pdf \(animalbreedingcenter.org.ua\)](http://animalbreedingcenter.org.ua/derjplemreestr_tom2_2012.pdf)
5. Pryjma, S. V. ed., 2014. *Derzhavnyy reyestr subyektiv plemynnoi spravy u tvarynnyctvi za 2013 rik* [State register of

subjects of breeding business in animal husbandry for 2013]. Kyiv: Ukraine.[derjplemreestr_tom2_2013.pdf](#) (animalbreedingcenter.org.ua)

6. Pryjma, S. V. ed., 2015. *Derzhavnyy reyestr subyektiv plemynnoi 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 plemynnoi 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 plemynnoi 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 plemynnoi 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 plemynnoi 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 plemynnoi spravy u tvarynnyctvi za 2019 rik* [State register of subjects of breeding business in animal husbandry for 2019]. Kyiv: Ukraine.[derjplemreestr_tom2_2019.pdf](#) (animalbreedingcenter.org.ua)

12. State Tribal Register 2005, 2006. Kyiv: Ministry of Agrarian Policy of Ukraine. State Scientific and Production Concern Selekcija.

13. State Tribal Register 2010, 2011. Kyiv: Ministry of Agrarian Policy of Ukraine. Ukrplemobyednannya.

14. Tvarynnyctvo Ukrainy: stan, problemy, shliakhy rozvytku (1991 -2017-2030 rr)[Livestock of Ukraine: state, problems, ways of development]; za red. akad. NAAN M. I. Bashchenka. Kyiv : Aharna nauka, 2017.160 p.

15. Vdovenko, N. M., Hryshchenko, N. P., Shepeliev, V. S (2017). Rehuliuвання ринку свинини України в умовах євроінтеграції [Regulation of the pork market of Ukraine in the conditions of European integration]. Kyiv: KondorVydavnytstvo, 371 p.

16. Voloshchuk V. M. (2014). Stan i perspektyvy rozvytku haluzi svynarstva [Status and prospects of the pig industry]. Visnyk aharnoi nauky, 2, 17 – 20.

17. Voitenko S.L. Stan ta tendentsii rozvytku svynarstva na plemynni osnovi / S. L. Voitenko // Naukovyi visnyk "Askaniia-Nova". - 2018. - Vyp. 11. - S. 157-169. | http://www.irbis-nbuv.gov.ua/cgi-bin/irbis_nbuv/cgiirbis_64.exe?I21DBN=LINK&P21DBN=UJRN&Z21ID=&S21REF=10&S21CNR=20&S21STN=1&S21FMT=ASP_m eta&C21COM=S&S21P03=FILE=&S21STR=nvan_2018_11_19

18. Voitenko, S.; Vyshnevskiy, L.; Petrenko, S. Svynovodstvo Ukrainy: etapy rozvytyia, produktyvnost zhyvotnykh y kachestvo produktsyy. In: Zootehnie și Biotehnologii agricole materialele Simpozionului Științific Internațional „85 ani ai Facultății de Agronomie – realizări și perspective”, dedicat aniversării a 85 de ani de la fondarea Universității Agrare de Stat din Moldova . Vol. 52(2), 25 septembrie 2018, Chișinău. Chișinău, Republica Moldova: Universitatea Agrară de Stat din Moldova, 2018, pp. 126-132. https://libn.idsi.md/ro/vizualizare_articol/96094

Suprun Iryna Oleksandrivna, PhD, Associate Professor

Getya Andriy Anatoliiovych, Doctor of Agricultural Sciences, Professor

National University of life and environmental sciences of Ukraine (Kyiv, Ukraine)

Current state and prospects of development of tribal resources of pigs in Ukraine

The development of pig breeding is one of the promising and strategic industries of our country. However, despite the demand for pig products by domestic buyers, the market for these products is unstable and constantly needs government support. A separate difficult issue is the deprivation or assignment of the status of a subject of tribal breeding. The main reason is the lack of demand for breeding products and unprofitable production. Therefore, the aim of our research was to analyze and highlight the current state of breeding tribal pigs in Ukraine, the characteristics of domestic breeds of pigs, which could be basis for breeding in Ukraine and forecasting their importance in the breeding process. The State Register of Breeding Entities in Animal Husbandry for 2005-2020 was used to analyze the state of pig breeding development in Ukraine. The analysis of the state of development of breeding pig breeding in Ukraine is carried out. It is shown that in the conditions of a long crisis for the last 15 years tribal pig breeding in Ukraine has undergone a significant reduction in the number of livestock, narrowing of the breed structure and change of ownership. From 2005 to 2012, the breeding pig population remained relatively stable. In 2014, part of the breeding herd remained in the uncontrolled territory of Donetsk and Luhansk regions and the Crimea, so the official statistics of tribal pigs in Ukraine for the year decreased by 72.6 thousand heads. During the period of 2014-2017, the number of breeding stock has stabilized at the level of 350-340 thousand heads, but since 2018 there has been a rapid reduction. Breeding farms in the West of Ukraine in the Zakarpattia region, in the North - in the Zhytomyr and Rivne regions have ceased to exist in the last two years. In the central region of Ukraine breeding of tribal pig is most developed in Poltava region and has accounted 19.8 thousand heads. Thus, as of the beginning of 2020,

the breeding population of pigs in Ukraine has decreased by 70% -77% compared to 2012-2010. Leaders in terms of the number of tribal pigs are Ternopil, Zaporizhya, Dnipropetrovsk, Poltava, Lviv regions. Currently, the breeding base of pig breeding in Ukraine consists of 72 farms, where 151,726 thousand heads of pigs of 10 breeds are bred: Large White, Duroc, Landrace, Pietren, Poltava meat, Welsh, Ukrainian meat, Ukrainian steppe white, Ukrainian steppe speckled, Red and White belted. The most numerous breeds in terms of tribal stock are the Large white and the Landrace.

Key words: pig breeding, breed, livestock, breeding boars, sows.

Дата надходження до редакції: 20.04.2021 р.

ОСНОВНИЙ КОРМ З ГІБРИДНОГО ОЗИМОГО ЖИТА: ЗАГОТІВЛЯ, ЯКІСТЬ ТА ВИКОРИСТАННЯ У ГОДІВЛІ МОЛОЧНИХ КОРІВ

Шевчук Олег Антонович

директор ПП «Слободище» Бердичівського району
Житомирської області
ORCID: 0000-0002-3781-945
E-mail: slobodysche2005@ukr.net

Ковальчук Ігор Васильович

кандидат сільськогосподарських наук, доцент
Поліський національний університет
ORCID: 0000-0002-5775-4140
E-mail: ikovalchuk_08@ukr.net

Шиян Микола Олександрович

зоотехнік ПП «Слободище» Бердичівського району
Житомирської області
ORCID: 0000-0002-3781-945
E-mail: slobodysche2005@ukr.net

Ковальчук Ірина Ігорівна

кандидат ветеринарних наук, старший викладач
Поліський національний університет
ORCID: 0000-0002-2421-7533
E-mail: kovalchuk_ira0982@ukr.net

Основним чинником зниження молочної продуктивності корів, тривалості їх господарського використання, репродуктивної функції є прямий вплив низки аліментарних факторів. Саме тому, в останні роки менеджмент молочних ферм спрямовує свою роботу на проведення оцінки якісних характеристик основних кормів (сіна, силосу, сінажу) для годівлі великої рогатої худоби. Варто зазначити, що нині прослідковується тенденція до застосування у практиці кормів, зокрема силосу, із злакових культур. Перспективним є виготовлення такого корму із озимого жита, завдяки його невибагливості до агротехніки (морозостійкість, ранній посів, інтенсивний розвиток), високій урожайності, стійкості до грибкових захворювань. Крім того, житній силос характеризується високим вмістом поживних речовин. Саме тому, основним завданням наших досліджень було вивчити систему заготівлі та провести оцінку ефективності використання як основного корму силосу із озимого жита у годівлі високопродуктивних молочних корів в умовах ПП «Слободище» Бердичівського району Житомирської області. Мета роботи полягала у вивченні впливу загально змішаного раціону різного складу на молочну продуктивність корів. Нами подана технологічна схема із агротехніки гібридного озимого жита, заготівлі та приготування силосу. Встановлено, що за основними якісними показниками силос із гібридного озимого жита відповідає вимогам 1 класу (згідно ДСТУ 4782:2007). Для виконання виробничого дослідження було залучено 520 голів корів голштинської і джерсейської порід. Тривалість дослідження – 60 днів із поділом на два періоди: 1-й – використання силосу кукурудзяного, як основного корму (попереднього року заготівлі), 2-й – застосування силосу кукурудзяного та раннього силосу із озимого жита. З'ясували, що при годівлі корів силосом із озимого жита, – як основного корму, разом із кукурудзяним валове виробництво молока зросло на 197,86 ц, а в перерахунку на 4 % молоко на 131,43 ц, підвищилися середньодобові надой на 1 корову (+1,3; +0,89 кг) відповідно, тому його використання у вигляді основного корму є цілком обґрунтованим з огляду на менеджмент годівлі дійного стада та економічні показники виробництва молока.

Ключові слова: озиме жито, технологічні операції, силос, годівля корів, основний корм, кетоз, високомолочна худоба, надій.

DOI: <https://doi.org/10.32845/bsnau.lvst.2021.2.23>

Сучасні стада молочної худоби характеризуються досить високим рівнем надой, що вимагає балансування раціонів за рівнем енергетичного і протеїнового живлення з використанням значної кількості концентрованих кормів, що призводить до таких проблем як ацидоз та кетоз, а порушення менеджменту годівлі корів – основний чинник зниження молочної продуктивності корів, тривалості їх використання, репродуктивних якостей внаслідок дії аліментарних факторів.

Кількість споживання корму залежить на 40–60 % від

індивідуальних особливостей тварини – жива маса, стан здоров'я, вік, стадія лактації, тільності; 20–30 % – корму (склад і поживна цінність); 10–15 % – утримання; 10–15 % – організації і техніки годівлі, що обумовлюють споживання сухої речовини від 3 до 3,5 % живої маси тварини. Вільний доступ до кормового столу повинен забезпечуватися худобі протягом 20 годин на добу [2, 5].

Тому, все частіше, для забезпечення рівня повноцінної годівлі, значна увага надається якості основних кормів – сіна, силосу, сінажу з огляду на ряд викликів, які

постали перед спеціалістами у галузі кормовиробництва та молочного скотарства: зростання вартості зерна, зміна клімату, загальне збільшення виробничих витрат на утримання поголів'я тощо.

Ведення галузі молочного скотарства, його рентабельність, покращення якості отримуваної продукції та зниження її собівартості пов'язані, насамперед, із повноцінною годівлею корів. Якість силосованих кормів є провідним фактором їх використання у складі раціону і, як наслідок, розкриття генетичного потенціалу худоби [12]. J. A. Paterson з співавторами зазначає, що основним завданням при вирощуванні великої рогатої худоби повинно бути забезпечення господарства кормами, які б покривали бажаний рівень приросту і виробництва молока, адже висока продуктивність жуйних тварин є найвищим показником якості кормів [14]. При цьому оптимальний рівень виробництва високоякісного молока досягається за умови збалансованості раціону, які задовольняють організм тварин повним спектром поживних речовин, саме тому варто відслідковувати поживну цінність кормів і за потреби доповнювати раціон мінералами, вітамінами та добавками [13].

Останнім часом в годівлі молочних кормів набуває поширення тенденція застосування нового покоління кормів – силосу із цільних культур. Його можна заготовити як з озимих, так і ярових злакових культур – вівса, ячменю, пшениці, тритикале, жита. Зрозуміло, що агротехніка цих культур відрізняється, але спільним у технології заготівлі корму є силосування рослин у фазі «прапорцевого листка», дотримання висоти зрізу для уникнення значної контамінації маси ґрунтом, пров'ялювання – для збільшення вмісту сухої речовини [1].

Особливо перспективним для приготування такого корму є озиме жито – завдяки його високій урожайності, стійкості до грибкових захворювань, невибагливості до ґрунтів. При цьому слід пам'ятати, що найважливішим фактором, який буде визначати якість та поживність корму є оптимальний час скошування [4, 8].

Для озимого жита характерним є ранні терміни посіву, морозостійкість, інтенсивний весняний розвиток, короткий весняний період вегетації до скошування [10].

Рослини, які скошені на ранніх стадіях мають більшу поживність, але й містять більше вологи, тому таке жито слід прив'ялювати, але при цьому максимально унеможливити забруднення його ґрунтом – це сприяє погіршенню бродильних процесів [6]. Крім того є ризик зараження клістрідіями та іншими спороутворюючими мікроорганізмами, які в подальшому можуть контаминувати молоко [11].

За даними багатьох досліджень житній силос (сінаж) характеризується високим вмістом енергії, протеїну, перетравної клітковини, добре споживається і легко перетравлюється худобою, що робить його перспективним для годівлі у літні спекотні періоди [3, 9].

Крім того використання озимого жита має і ряд економічних переваг: низьку собівартість (близько 700 грн/т) в умовах України [7]. А також можливість раціонально використовувати ріллю, оскільки у якості поукісної культури застосовують кукурудзу на зелений корм [15].

Тому оцінка ефективності використання у якості основного корму силосу із озимого жита у годівлі високопродуктивних молочних корів є актуальним завданням.

Вивчення впливу загально змішаного раціону різного

складу на молочну продуктивність корів в умовах ПП «Слободище» Бердичівського району Житомирської області стало метою роботи.

Завдання досліджень – вивчити систему організації заготівлі основного корму із озимого жита з оцінкою його поживності та використання у раціонах годівлі молочних корів.

Методика і матеріали досліджень. Матеріалом для досліджень слугували технологічна карта вирощування і заготівлі раннього силосу із озимого жита, середні проби корму, дані виробничого зоотехнічного обліку. Відбір середніх проб корму для оцінки поживності здійснювався за загальноприйнятими методами. Ефективність використання раннього силосу у загально змішаному раціоні вивчалась у виробничому досліді на 520 коровах голштинської і джерсейської порід.

Результати досліджень. Спеціалізація ПП «Слободище» – виробництво молока. Дійне стадо складається з корів голштинської та джерсейської порід. На перспективу планується збільшення поголів'я корів до 2000. Тому відпрацювання технології заготівлі і забезпечення основним кормом дійного стада досить актуальне завдання. З цієї метою, з врахуванням досвіду низки господарств України, фахівці підприємства прийняли рішення застосувати озиме жито для заготівлі раннього силосу.

У якості посівного матеріалу використовували гібридні сорти жита озимого. Площа посіву склала 130 га. Обробіток ґрунту включав: оранка на глибину 25–27 см або дискування залежно від попередника (люцерни чи кукурудзи); передпосівної культивування; посіву на глибину 2–3 см, протруєнням насінням (норма висіву 2,3 млн шт/га). При посіві, у якості добрива вносили аміачну селітру (100 кг/га у фізичній вазі).

Весняне підживлення проведене КАС–32. Укіс на ранній силос розпочали у фазі «прапорцевого листка», при середній висоті рослин 50–60 см та висоті зрізу – 10–13 см.

При цьому застосовували наступні технологічні операції: скошування – роторними косарками, формування валків – валкоутворювачами, подрібнення та завантаження зеленої маси – кормозбиральними комбайнами Ягуар–240. Довжина різки складала 3–4 см. Транспортування здійснювалось вантажними автомобілями КАМАЗ, тракторними причепами.

Трамбування сировини проводили трактором К–700, обладнаним додатковим вантажем та відвалом, що збільшило його масу до 13,4 тонн, консервацію маси виконували багатокомпонентним консервантом «Бактосил» з розрахунку – 1 г/т маси. Укриття траншей – плівочне із фіксуванням вживаними шинами, мішками з піском.

Всього було закладено 1100 тонн сінажу.

Аналіз поживної цінності сінажу із озимого жита був проведений у виробничо-технологічній лабораторії ТОВ «НВП «Укрзооветпромпочаст» (Київська область, Макарівський р-н, с. Плахтянка). За результатами досліджень вміст сухої речовини у сінажі склав 28,3 %, рівень рН 4,0, масова частка молочної кислоти – 2,6 %, оцтової – 0,62 %, масляна – відсутня. Масова частка сирого протеїну в сухій речовині становила 16,57 %, сирій клітковини 29,63, сирій золи 14,73, НДК – 54,32, КДК – 29,62, а в натуральному кормі – 4,63 %, 8,39, 4,17, 15,38, 8,39 % відповідно.

Отже, ранній силос із озимого жита за показниками

поживності відповідає вимогам 1 класу (ДСТУ 4782:2007) за винятком показника зольності.

Таким чином, для годівлі молочної худоби отримано основний корм, який має високий вміст енергії, добру перетравність та достатній рівень протеїну і є потужним інструментом балансування раціонів корів. Це високоякісний корм за технологією виробництва сінажу, однак ферментативні процеси консервування проходять за принципом силосування. Сінаж з гібридного озимого жита є цінним серед використовуваних в скотарстві кормів та може збільшити молочну продуктивність корів.

При його заготівлі необхідно використовувати гібридні сорти озимого жита, скошувати у фазі «прапорцевого листка» на висоті 10–12 см для зменшення золи в кормі, дотримуватись термінів збирання та техніки трамбування зеленої маси.

Для оцінки ефективності згодовування раннього силосу із озимого жита із застосуванням консерванту «Бакто-сил» нами був проведений виробничий дослід методом періодів на дійному поголів'ї корів джерсейської (120 голів) і

голштинської (400 голів) корів 1–2 лактації.

Дослід тривав 60 діб із поділом на два періоди: 30 днів – у червні при застосуванні у якості основного корму силосу кукурудзяного (надходження попереднього року заготівлі) та 30 днів у липні місяці при використанні такого ж силосу кукурудзяного та раннього силосу із озимого жита.

Для аналізу продуктивності використали дані виробничої звітності.

За сухою речовиною у структурі раціону об'ємисті корми становили 65 %, концентровані – 31 %.

При заміні силосу кукурудзяного за енергетичною поживністю на силос житній вміст сирого протеїну в раціоні збільшився на 660 г, перетравного – 486 г, на 1 кг сухої речовини у другому періоді досліді припадало 156 г сирого протеїну та 119 г перетравного, а в першому відповідно 148 та 114 г.

Кількість клітковини в сухій речовині становила 17 %, що є оптимальним для корів середини лактації.

Що стосується вмісту жиру, цукру, крохмалю в сухій речовині, співвідношення Са : Р, то воно було в межах норми протягом періодів досліді (таблиця 1).

Таблиця 1.

Раціони дійних корів живою масою 600 кг, середньодобовим надосм 30 л при проведенні виробничого досліді

Показник	Період досліді	
	I (червень)	II (липень)
Склад раціону, кг:		
солома ячмінна	2	0,5
силос житній	-	23,0
силос кукурудзяний	27	14,0
корнаж кукурудзяний (паста)	4	7,0
макуха соєва	2,7	3,0
шрот соєвий	-	0,75
шрот соняшниковий	2,75	1,0
жом	8	9,0
сіль кухонна	0,08	0,09
вапняне борошно	0,100	0,120
сода харчова	0,08	0,140
премікс «Зоовіт–Молочна корівка – 3 %»	0,200	0,200
У раціоні міститься:		
Обмінної енергії ВРХ, мДЖ	193,53	255,86
Чистої енергії ВРХ, мДЖ	134,11	163,93
Суха речовина, кг	20,02	23,23
Сирий протеїн, г	2981,2	3641,25
Перетравний протеїн, г	2289,17	2775,65
Розщеплюваний протеїн, г	2028,5	2540,75
Нерозщеплюваний протеїн, г	1042,9	1402,95
Сирий жир, г	630,4	802,45
Сира клітковина, г	3443,8	4070,90
Структурна клітковина, г	2159,6	2810,25
КДК, г	3740,5	4609,7
НДК, г	6934,6	7995,75
Крохмаль, г	6370,6	5030,55
Цукор, г	441,01	525,28
Баланс азоту рубця	4,28	47,57
ОЕ врх / С.Р.	9,67	11,01
СП / С.Р.	148,91	156,75
СК / С.Р.	171,97	175,24
КДК / С.Р.	186,84	198,44
НДК / С.Р.	346,38	344,20
Цукор / протеїн перетравний	0,19	0,19
Са / Р	1,89	1,64
РП / С.Р.	0,68	0,70
Сирий жир / С.Р.	31,49	34,54

Застосування у годівлі молочних корів силосно-концентратних раціонів обумовлює надходження і утворення у рубці значної кількості органічних кислот, які підвищують кислотність рубця. Для його підтримання в межах норми до складу раціону входить харчова сода у кількості 80–140 г на голову/добу.

В першому періоді досліді корови отримували із си-

лосом 648 г органічних кислот.

Їх надходження у другому періоді ставило 472 г, що обумовило краще споживання корму, засвоєння його поживних речовин і, як наслідок, вищі надої.

Аналіз показників молочної продуктивності корів при згодовуванні в якості основних кормів силосу кукурудзяного та силосу із озимого жита поданий у таблиці 2.

Таблиця 2.

Продуктивність піддослідних корів

Показники	Період досліді		± другий період до першого
	I (червень)	II (липень)	
	Кількість дійних корів, гол		
	520	520	
Валовий надій натурального молока, ц	4546,71	4744,57	+197,86
Середньодобовий надій натурального молока, кг	28,1	29,4	+1,3
Середній вміст жиру в молоці, %	3,92	3,83	-0,09
Валовий надій молока в перерахунку на 4 % жирність, кг	4492,15	4623,58	+131,43
Середньодобовий надій молока в перерахунку на 4 % жирність, кг	27,76	28,65	+0,89
Витрати корму на 1 кг молока, мДж ОЕ:			
натуральної жирності	6,89	8,7	+1,81
4 % жирності	6,97	8,93	+1,96
Вартість 1 кг СР, грн	6,00	7,17	+1,17

При згодовуванні у якості основного корму силосу із озимого жита разом із кукурудзяним валове виробництво молока зросло на 197,86 ц, а в перерахунку на 4 % молоко на 131,43 ц, підвищилися середньодобові надої на 1 корову відповідно +1,3; +0,89 кг.

Отже, використання у якості основного корму силосу із озимого жита є цілком обґрунтованим технологічним прийомом з огляду на менеджмент годівлі дійного стада та економічні показники виробництва молока.

Висновки. 1. Основний корм для годівлі молочних корів силос житній та кукурудзяний відповідають добрій якості за показниками вмісту поживних речовин завдяки дотриманню технології заготівлі у відповідності до ДСТУ

4782:2007.

2. Господарські раціони годівлі молочної худоби відповідають критеріям за обмінною енергією, сирим протеїном, сиром клітковиною, сирим жиром, вологістю корму та вмістом сухої речовини.

3. При згодовуванні як основного корму силосу із гібридного озимого жита разом із кукурудзяним валове виробництво молока зросло на 197,86 ц, а в перерахунку на 4 % молоко на 131,43 ц, підвищилися середньодобові надої на 1 корову відповідно +1,3; +0,89 кг, тому його використання у вигляді основного корму є цілком обґрунтованим технологічним прийомом з огляду на менеджмент годівлі дійного стада та економічні показники виробництва молока.

Список використаної літератури:

1. Білоус А. Жито – альтернативний грубий корм. *Молоко і ферма № 3 (46)*. URL : <http://milkua.info/uk/post/zito-alternativnij-grubij-korm>
2. Богданов Г. О., Кандиба В. М., Ібатуллин І. І. та ін. Теорія і практика нормованої годівлі великої рогатої худоби : монографія. За ред. В. М. Кандиби, І. І. Ібатулліна, В. І. Костенка. Житомир : ПП «Рута», 2012. 860 с.
3. Борщенко В. В., Рязанцев О. В. Альтернативні види грубих кормів у годівлі високопродуктивних корів. Технологія виробництва і переробки продукції тваринництва. Зб. н. праць технологічного факультету. Випуск 8. ЖНАЕУ, 2018, С. 182–185.
4. Висоцький І. Житній сінаж-оптимальний інгредієнт раціону для корів. *Agroexpert*. № 3 (92). 2016. URL : <https://agroexpert.ua/zitnij-sinaz-optimalnij-ingredijent-racjonu-dla-koriv-0/>
5. Гринчук Ю. С., Шемігон О. І., Вихор М. В. Управління технологічними процесами у тваринництві: проблеми, ймовірні шляхи вирішення. *Ефективна економіка*. 2021. № 1. – URL : <http://www.economy.nayka.com.ua/?op=1&z=8529> (дата звернення: 22.05.2021). DOI : 10.32702/2307-2105-2021.1.13
6. Дейв Девіс. Що ми не знали про жито. *Agroexpert*. № 4. 2017. URL : <https://agroexpert.ua/shcho-my-ne-znaly-pro-zhyto/>
7. Ковальчук І. В., Шиян М. О. Технологія заготівлі основного корму та його якість для молочного стада ПП «Слободище» Бердичівського району Житомирської області. Технологія виробництва і переробки продукції тваринництва : науково-теоретичний збірник. ПНУ, 2020. Вип. 14. С.
8. Оврас. В. В Україні набуває популярності гібридне жито. Агропортал. URL : <https://agroportal.ua/ua/news/ukraine/v-ukraine-priobretaet-populyarnost-gibridnaya-rozh/>
9. Пьотінгер бере участь у науковому семінарі. URL : https://www.poettinger.at/uk_ua/Newsroom/Artikel/9447/
10. Сироватко К. М. Житньо-люцерновий силос у повно змішаному раціоні дійних корів. Аграрна наука та харчові технології. Вінницький національний аграрний університет. Випуск 5 (108). Том 2. 2019. С. 38–47.
11. Driehuis, F. 2013. Silage and the safety and quality of dairy foods: a review. *Agricultural and Food Science*, 22 (1), pp. 16–34. URL : <https://doi.org/10.23986/afsci.6699>. DOI : 10.23986/afsci.6699

12. Fedak, N., Dushara, I. 2019. Milk productivity of cows by using in rations during winter-stall period of maintenance vetch-barley silage. *Scientific and Technical Bulletin of State Scientific Research Control Institute of Veterinary Medical Products and Fodder Additives and Institute of Animal Biology*, 20 (2), pp. 60-66. URL : <https://doi.org/10.36359/scivp.2019-20-2.08>. DOI : 10.36359/scivp.2019-20-2.08.
13. Miciński, J., Pogorzelska, J., Stempel, R., Maršálek, M. 2008. Comparison of the production efficiency of cows fed total mixed rations (TMR) containing two types of concentrated feed, determined by the direct surplus method. *Journal of Agrobiology*, 25 (2): pp. 185-193. URL : [http://www.zf.jcu.cz/dokumenty/dokumenty-journal-of-agrobiology/2008-number-2/Micinski%20et%20al.%20\(2008\)%20-%201.pdf](http://www.zf.jcu.cz/dokumenty/dokumenty-journal-of-agrobiology/2008-number-2/Micinski%20et%20al.%20(2008)%20-%201.pdf)
14. Paterson, J. A., Belyea, R. L., Bowman, J. P., Kerley, M.S. and Williams, J. E. **The Impact of Forage Quality and Supplementation Regimen on Ruminant Animal Intake and Performance.** *Forage Quality, Evaluation, and Utilization*. URL : <https://doi.org/10.2134/1994.foragequality.c2>. DOI : 10.2134/1994.foragequality.c2
15. West, J. R., Ruark, M. D. and Shelley, K.B. 2020. Sustainable intensification of corn silage cropping systems with winter rye. *Agronomy for Sustainable Development*, Springer Verlag. 40 (2), 11 p. URL : <https://doi.org/10.1007/s13593-020-00615-6>. DOI : 10.1007/s13593-020-00615-6.

References:

1. Bilous, A. 2018. Zhyto – alternatyvnyi hrubiy korm. [Rye is an alternative roughage]. *Moloko i ferma* № 3 (46). URL : <http://milkua.info/uk/post/zito-alternativnij-grubij-korm>
2. Bohdanov, H. O., Kandyba, V. M., Ibatullin, I. I. ta in., 2012. *Teoriia i praktyka normovanoi hodivli velykoi rohatoi khudoby : monohrafiia*. [Theory and practice of normalized feeding of cattle: a monograph.]. Za red. V. M. Kandyby, I. I. Ibatullina, V. I. Kostenka. Zhytomyr, PP «Ruta»,. 860 p.
3. Borschchenko, V. V., Riazantsev, O. V., 2018. Alternatyvni vydy hrubykh kormiv u hodivli vysokoproduktyvnykh koriv. [Alternative types of roughage in the feeding of highly productive cows]. *Tekhnolohiia vyrobnytstva i pererobky produktsii tvarynystva*. Zb. n. prats tekhnolohichnoho fakultetu. Vypusk 8. ZhNAEU, pp. 182–185.
4. Vysotskyi, I. 2016. Zhytnii sinazh-optymalnyi inhrediiient ratsionu dlia koriv. [Rye haylage is the optimal ingredient in the diet for cows]. *Agroexpert*. № 3 (92). URL : <https://agroexpert.ua/zitnii-sinazh-optimalnii-ingrediiient-racionu-dlia-koriv-0/>
5. Hrynychuk, Y., Shemigon, O. and Vihor, M. 2021. Management of technological processes in animal husbandry: problems, probable ways of solution. *Efektivna ekonomika*. [Online], vol. 1. URL : <http://www.economy.nayka.com.ua/?op=1&z=8529> (Accessed 22 May 2021). DOI : 10.32702/2307-2105-2021.1.13.
6. Deiv Devis. 2017. Shcho my ne znaly pro zhyto. [What we didn't know about rye]. *Agroexpert*. № 4. URL : <https://agroexpert.ua/shcho-my-ne-znaly-pro-zhyto/>
7. Kovalchuk, I. V., Shyian, M. O. 2020. Tekhnolohiia zahotivli osnovnoho kormu ta yoho yakist dlia molochnoho stada PP «Slobodyshche» Berdychivskoho raionu Zhytomyrskoi oblasti. [The technology of procurement of basic feed and its quality for the dairy herd PE «Slobodyshche» Berdychiv district of Zhytomyr region.]. *Tekhnolohiia vyrobnytstva i pererobky produktsii tvarynystva : naukovo-teoretychnyi zbirnyk*. PNU, Vyp. 14. pp.
8. Ovrás, V. V. Ukraini nabuvaie populiarnosti hibrydne zhyto. [Hybrid rye is gaining popularity in Ukraine]. *Ahroportal*. URL : <https://ahroportal.ua/ua/news/ukraina/v-ukraine-priobretaet-populyarnost-gibridnaya-rozh/>
9. Potinher bere uchast u naukovomu seminari. URL : https://www.poettinger.at/uk_ua/Newsroom/Artikel/9447/
10. Syrovatko, K. M. 2019. Zhytno-liutsernovyi sylos u povno zmishanomu ratsioni diinykh koriv. [Rye-alfalfa silage in a fully mixed diet of dairy cows]. *Ahrarna nauka ta kharchovi tekhnolohii. Vinnytskyi natsionalnyi ahrarnyi universytet*. Vypusk 5 (108). Tom 2. pp. 38–47.
11. Driehuis, F. 2013. Silage and the safety and quality of dairy foods: a review. *Agricultural and Food Science*, 22 (1), pp. 16–34. URL : <https://doi.org/10.23986/afsci.6699>. DOI : 10.23986/afsci.6699
12. Fedak, N., Dushara, I. 2019. Milk productivity of cows by using in rations during winter-stall period of maintenance vetch-barley silage. *Scientific and Technical Bulletin of State Scientific Research Control Institute of Veterinary Medical Products and Fodder Additives and Institute of Animal Biology*, 20 (2), pp. 60-66. URL : <https://doi.org/10.36359/scivp.2019-20-2.08>. DOI : 10.36359/scivp.2019-20-2.08.
13. Miciński, J., Pogorzelska, J., Stempel, R., Maršálek, M. 2008. Comparison of the production efficiency of cows fed total mixed rations (TMR) containing two types of concentrated feed, determined by the direct surplus method. *Journal of Agrobiology*, 25 (2): pp. 185-193. URL : [http://www.zf.jcu.cz/dokumenty/dokumenty-journal-of-agrobiology/2008-number-2/Micinski%20et%20al.%20\(2008\)%20-%201.pdf](http://www.zf.jcu.cz/dokumenty/dokumenty-journal-of-agrobiology/2008-number-2/Micinski%20et%20al.%20(2008)%20-%201.pdf)
14. Paterson, J. A., Belyea, R. L., Bowman, J. P., Kerley, M.S. and Williams, J. E. **The Impact of Forage Quality and Supplementation Regimen on Ruminant Animal Intake and Performance.** *Forage Quality, Evaluation, and Utilization*. URL : <https://doi.org/10.2134/1994.foragequality.c2>. DOI : 10.2134/1994.foragequality.c2
15. West, J. R., Ruark, M. D. and Shelley, K.B. 2020. Sustainable intensification of corn silage cropping systems with winter rye. *Agronomy for Sustainable Development*, Springer Verlag. 40 (2), 11 p. URL : <https://doi.org/10.1007/s13593-020-00615-6>. DOI : 10.1007/s13593-020-00615-6.

Shevchuk Oleg Antonovuch, Director PP «Slobodishche» (Berdychiv, Ukraine)

Kovalchuk Igor Vasulevich, PhD of Agricultural Sciences, Docent Polissya National University (Zhytomyr, Ukraine)

Shiyan Mukola Oleksandrovich, Animal technician PP «Slobodishche» (Berdychiv Ukraine)

Kovalchuk Iryna Igorevna, PhD of Veterinary Sciences, Senior Lecturer Polissya National University (Zhytomyr, Ukraine)

Basik feed from hybrid winter rye: harvesting, quality and usage in feeding of dairy cows

The key factor in reducing milk productivity of cows, duration of their economic use, reproductive function is the direct influence of a number of nutritional factors. That is why in recent years, the management of dairy farms directs its work on valuation of the quality characteristics of main feed (hay, silage, haylage) to feed cattle. It should be noted that today you can trace a tendency to use in practice feed, silage in particular, from cereals. Production of such feed from winter rye is promising, due to its unpretentiousness to agricultural machinery (frost resistance, early sowing, intensive development), high yields, resistance to fungal diseases. Furthermore, rye silage features by a high content of nutrients. That is why the main task of our research was to study the harvesting system and rate the effectiveness of the use of silage from winter rye in the feeding of high-yielding dairy cows in the conditions of PP "Slobodishche" Berdychiv district of Zhytomyr region. The main goal was to study the influence of a common mixed diet of different composition on cows milk productivity. We have presented a technological scheme from agricultural techniques of hybrid winter rye, harvesting and preparation of silage. It is established that the main quality indicators of silage from hybrid winter rye meet the requirements of 1 class (according to DSTU 4782: 2007). 520 heads of Holstein and Jersey cows were involved in the production experiment. The duration of the experiment is 60 day divided into two periods: 1st - usage of corn silage as the main feed (previous year of harvest), 2nd - use of corn silage and early silage from winter rye. It was studied out that feeding cows silage from winter rye - as the main feed, together with corn silage - milk production increased by 197.86 quintals, and with recalculation of 4% milk, by 131.43 quintals, increased the average daily milk yield per cow (+1.3; +0.89 kg), accordingly, that is why the use of winter rye as a basic feed is quite reasonable, given the management of feeding the dairy herd and economic indexes of milk production.

Key words: winter rye, technological procedures, silage, feeding of cows, primary feed, ketosis, milk yield.

Дата надходження до редакції: 24.05.2021 р.