

DOI <https://doi.org/10.36059/978-966-397-240-4-13>

**Козир В. С.**

*доктор сільськогосподарських наук, професор, академік  
Національної академії аграрних наук України,  
заслужений зоотехнік України,  
головний науковий співробітник лабораторії тваринництва  
Державна установа Інститут зернових культур  
Національної академії аграрних наук України  
м. Дніпро*

**Денисюк О. В.**

*кандидат сільськогосподарських наук,  
старший науковий співробітник,  
провідний науковий співробітник лабораторії тваринництва  
Державна установа Інститут зернових культур  
Національної академії аграрних наук України  
м. Дніпро*

**ЕВОЛЮЦІЙНІ СЕЛЕКЦІЙНО-ГЕНЕТИЧНІ ОСОБЛИВОСТІ СІРОЇ  
УКРАЇНСЬКОЇ ПОРОДИ ВЕЛИКОЇ РОГАТОЇ ХУДОБИ**

**Анотація.** В популяції сірої української породи відбуваються закономірні еволюційні процеси під впливом природного та штучного добору, що спонукає удосконалення селекційно-генетичних методів розведення з використанням особливостей великої рогатої худоби. Багаторічні дослідження свідчать про високу консолідацію фенотипових ознак, які при спрямованому використанні сприяють збільшенню виробництва високоякісної яловичини і на цій основі поліпшити забезпечення українського народу високоякісним м'ясом. За генетичними та селекційними ознаками ця худоба інтенсивно використовується у породотворному процесі при створенні національної галузі м'ясного скотарства. На основі наявної популяції створена перша національна Українська м'ясна порода великої рогатої худоби а також Лебединська, Волинська, Південна м'ясна породи і багато внутришньопородних м'ясних типів. Розроблена і використовується методологічна філософія подальшої селекційної роботи під генетичним контролем і впроваджена концепція ефективного використання цього цінного національного надбання

*що відповідає вимогам Міжнародної конвенції по збереженню біологічного різноманіття і збагаченню світового біоценоза. Сформовано генетичні символи умовно домінуючих корів  $A_1B_8C_1D_1F_2G_2H_1I_2J_2K_1L_3$  і бугаїв плідників  $A_1B_8C_1D_1G_2H_1I_2J_4K_1L_2$ , які програмою ведення галузі до 2025 року передбачено ефективно цілеспрямовано використовувати.*

### **Вступ**

Сьогодні в світі понад тисяча порід великої рогатої худоби. На жаль, не всі вони розвиваються, а 20 % з них знаходяться на межі зникнення, що приводить до звуження генетичного різноманіття, а відтак, ускладнюється ефективність селекційної роботи, без якої неможливий подальший породотворний процес. Тому наукова спільнота однією з актуальних проблем визнає збереження наявних генетичних ресурсів тварин. У 1992 році на всесвітньому саміті у Ріо-де-Жанейро 167 країнами, включаючи і Україну, була прийнята Міжнародна конвенція по збереженню біологічного різноманіття [8].

В поточний час в Україні розводять 34 породи великої рогатої худоби, з них 17 молочного напрямку продуктивності і 7 вітчизняних спеціалізованих м'ясних порід, в тому числі і сіра українська. Вона пройшла багатовіковий шлях породоформування від дикого туру до сучасного культурного генотипу. Її генетична і селекційна унікальність полягає в тому, що вона є носієм окремих генів і специфічних генних комплексів, еритроцитарних антигенів і резервуаром спадкових якостей, яких немає ні в одній з існуючих в світі порід. Нашими дослідженнями та науковцями інших установ доведено, що саме вони забезпечують характерне високе успадкування до (0,68) таких ознак, як відмінна екологічна адаптивність до складних кліматичних (жарких) і кормових умов степової зони, міцність конституції, пропорційність тілобудови, універсальна продуктивність, довголіття виробничого використання, резистентність до хвороб, стресостійкість, урівноважений темперамент, мілкоплідність (до 31 кг), легкість отелень, високу репродуктивну здатність (вихід телят на 100 корів 98–99 % – такого показника відтворення немає у жодної спеціалізованої м'ясної худоби світу), чітко виражений статевий диморфізм нащадків, доброзичливі материнські якості, довгорослість з інтенсивною енергією росту (середньодобовий приріст на відгодівлі 1200 г), гармонійність розвинутих м'язів, у 30-місячному

віці жива маса бугайців понад 700 кг. Одержаній від них яловичині притаманні мармуровість і такі смакові та кулінарні властивості як ніжність, соковитість, аромат, амінокислотна повноцінність (білково-якісний показник – відношення триптофану до оксипроліну – 4,5), відношення білка до жиру 1:1, що приваблюють споживача [19].

Через ці селекційно-генетичні і господарські ознаки замкнута популяція автохтонної сірої української худоби була материнською основою при виведенні з нашою участю першої української м'ясної породи, а також вітчизняних Лебединської, Волинської, Південної м'ясної порід і багатьох внутрішньопородних типів.

### **1. Генетичний розвиток популяцій**

На жаль, дійсність останніх десятиріч – це зникнення окремих локальних порід. Ми можемо стати свідками практичного переходу в небуття такого національного надбання, як сира українська порода великої рогатої худоби.

Вітчизняні локальні породи тварин не можуть конкурувати з класичними спеціалізованими породами за основними продуктивними показниками, але залишаються носіями спадкових якостей, без яких подальше генетичне поліпшення популяції неможливе. Зі зникненням виду зникає і генофонд, що звужує різноманітність господарсько-корисних ознак, а відтак, обмежує подальший породотворний процес. Тому збереження його є важливою державною справою і однією з найбільш актуальних проблем сільського господарства.

Роль породи збільшується у зв'язку з тим, що в ході еволюційного процесу з кожним роком ризик втрати наявних генетичних ресурсів не знижується через природний відбір (слабі вибувають). За останні 80 років з 49 антигенів систем груп крові стало менше на один еритроцитарний антиген «Z» у А-системі і «J» – в В – найбільш інформативній системі, з 41 алелі залишилось 24, з 16 дослідних локусів частота біохімічних маркерів видалося виявити лише 5 алелей з усіх можливих фенотипів, в тому числі 3 рідкісних трансферина фенотипу альбуміну і 2 – постальбуміну. Дещо заспокоює низький коефіцієнт гомозиготності (0,14), що підтверджує про достатнє генетичне різноманіття. Вивчення поліморфізму свідчить про наявність рідких варіантів ізоферментів. Рестрикційний аналіз фрагментів мітохондріальної ДНК по 13 рестриктазам також виявив поліморфізм. Цитогенетичний моніторинг

показав значний індивідуальний хромосомний поліморфізм при широкому спектрі аберацій [1, 7].

Системний аналіз і використання даних імуногенетичного маркірування сприяють підвищенню ефективності селекції і збереженню генофонду за рахунок підтримки відповідного балансу алелофонду наявної популяції (978 голів, в тому числі 266 корів і 9 бугаїв-плідників). Встановлено, що в підконтрольному стаді не зустрічаються раніш існуючі 14 антигенів, у 21 антигена виявлена висока частота (51,6–100,0 %), у 8 дуже низька (0,7–2,8 %) і у 11 проміжна концентрація (12,5–48,6 %). Значна частина популяції є носієм специфічних алелей, які відрізняють її від інших порід. Розповсюдження їх у В-системі груп крові дає можливість аналізувати роль конкретного спадкового матеріалу в селекції породи. Тому що вони є маркерами і генотипів родоначальників груп родоводу, що дуже важливо при чистопородному розведенні і у попередженні інбридингу [22].

Для контролю генетичного різноманіття породи в якості маркерів ми визначали послідовність нуклеотидів ДНК (п. н.), поліморфізм яких обумовлен розбіжностями у нуклеотидному складі різних алелей одного локуса. Одним з таких типів генетичних маркерів є мікросателіти, тандемні олігонуклеотидні повтори довжиною 2–6 послідовностей, які мають кодомінантний характер спадкування і високий рівень поліморфізму. Аналіз генетичної структури по 10 мікросателітним локусам, які входять у стандартні панелі маркерів для генотипування великої рогатої худоби, також підтвердив поліморфізм породи. Кількість алелей в ній на локус коливається від 3 до 8. серед досліджуваних локусів виявлено три 6-аллельних, два 5-аллельних, три 4-аллельних і сумарно 51 аллель по 10 локусам (5 аллелей на локус), довжина яких в межах від 77 до 260 послідовностей нуклеотидів [4].

Високий рівень гетерозиготності відзначається у 5 з 10 локусів з середнім рівнем успадкованого параметра 0,538–0,650. Всі контрольовані локуси можна віднести до цінних маркерів. Індекс інформативного поліморфізму 0,49–0,82. Це дозволяє використовувати їх для паспортизації, ідентифікації і підтвердження походження окремих тварин. Високий рівень мінливості за мікросателітними локусами і породоспецифічність окремих алелей також підтверджує цінність наявного генофонду, як носія унікального генетичного матеріалу і вимагає його збереження.

Дослідженнями білкового спектру плазми крові і молока нами виявлені характерні особливості породи – рідкісні спадкові блоки

казеїнових аллелей, що свідчить о резерві генетичної мінливості і є позитивним у збереженні генофонду. Біохімічні тести, електрофоретичні дослідження, створені вектори генних профілей, вивчений поліморфізм по генотипам (виявлено 24 казеїно-білкових генотипів) також підтверджують високу гетерогенність замкнутого стада. Таким чином, наявний генофонд сірої української породи за поліморфними системами білків крові і молока при цільоспрямованій селекції під генетичним контролем можливо успішно зберігати і примножувати як рідкісну локальну замкнуту популяцію [15].

Для цього визначено відносну селективну цінність тварин за 8 генотипам і їх комплексам, встановлено їх аллельний специфічний ранговий порядок в системі трансферина, а серед двохаллельних систем – в системі церулоплазмiна і ділянці взаємодії їх локусів.

Процесу збереження генофонду і консолідації біологічних та господарсько-корисних ознак сприяє і генеалогічна структура стада, оцінка якості нащадків родоначальників ліній, міжлінійні кроси. Результати генетичних і селекційних розробок дали змогу сформулювати філософію штучного відбору, тестування тварин за молекулярно-генетичним маркером з тим, щоб не тільки зберегти діапазон мінливості, але і використовувати їх у подальшому породотворному процесі, що дуже важливо у розвитку різноманіття біоценозу всього світу [17]. На цій основі розроблена і випроваджується концепція цільоспрямованої роботи з популяцією до 2025 році і вже є певні наслідки – збережені окремі гени та їх асоціації, хоча незначний закономірний дрейф має місце, усунути вади екстер'єру, покращено загальний габітус тварин, підвищено соматометричні показники деяких ознак [13].

Успішному проведенню селекційно-генетичної роботи сприяє також запропонована нами маловитратна технологія вирощування тварин з урахуванням сезону року і кормової бази, біологічних особливостей великої рогатої худоби взагалі і сірої української породи зокрема, згідно якої працює потоково-цехова система – відбувається цілорічний, рівномірний, безперервний і послідовний процес у 5 спеціалізованих технологічних цехах: пологовий, інтенсивного вирощування телят з коровами на підсосі, ремонтного молодняка (окремо бугайців і телиць) та відгодівлі. Для кожного цеха розроблені технологічні карти, раціони і параметри кінцевих результатів.

У зв'язку з удосконаленням технології утримання тварин, еколого-кліматичними зміними, які відбуваються останнім часом,

і впливом кормового фону є необхідність постійно стежити за динамікою показників біологічних та господарсько-корисних ознак худоби. Збереження генофонду зумовлене звуженням генетичного різноманіття і втратою генів, що відбувається за рахунок спрямованої селекції за обмеженими ознаками протягом багатьох поколінь. Розведення в замкнутій популяції призводить до наростання гомозиготності, що не бажано, в малочисельних популяціях неможливо формувати генеалогічну структуру.

Метрологічні підходи ґрунтуються на взаємодії «генотип-середовище» впродовж життя тварини. Кожен генотип має свою специфіку взаємодії щодо впливу зовнішніх факторів на формування фенотипу.

Для вивчення особливостей росту бугайців на м'ясо за маловитратною (огорожене природне пасовище при навантаженні 1 гол / 2 га) та традиційною технологіями в господарстві були відібрані 9-ти місячні бугайці у дослідну та контрольну групи і вирощували протягом 128 діб. Жива маса тварин на початку дослідження становила  $247,0 \pm 2,38$  і  $248,0 \pm 2,16$  кг, на кінець –  $370,0 \pm 5,61$  та  $333,0 \pm 4,42$  кг відповідно. Таким чином більш високи прирости (на 37,0 кг;  $P > 0,999$ ) отримано на бугайцях вирощених за маловитратною технологією [12].

Робота на досягнутому не зупиняється. Ефективне розведення сірої української породи в замкнутому стаді неможливе без імунногенетичного контролю походження тварин, оскільки це обмежує високу точність родоводів і не дає можливості аналізувати їхні генотипи з застосуванням генетичних маркерів. Тому одним із методів який використовується нами, є введення в содо бугаїв-плідників з рідкісними алелями. Це дасть можливість своєчасно фіксувати всі зміни в генетичній структурі популяції і приймати відповідні заходи щодо формування її в бажаному напрямку.

Використання традиційних методів селекції у поєднанні з сучасними прийомами довгострокового зберігання сперми та постійним генетичним контролем дає можливість вести роботу в локальному замкнутому стаді сірої української породи та зберігати її унікальний генофонд з тим, щоб використовувати його у подальшому породотворному процесі. Контроль за станом збереження генофонду здійснюємо шляхом постійного аналізу інтенсивності росту та розвитку тварин, формуванням екстер'єрного типу фізіологічної зрілості на основі показників систематичного зважування та взяття промірів окремих статей екстер'єру.

Щоб уникнути негативного явища, проводимо відбір корів за висотою в холці і підбір бугаїв-плідників, які відрізняються характерними промірами та є препотентними за цією ознакою. Формування будови тіла тварин триває в період росту та розвитку тому важлива оптимізація технології вирощування молодняка.

Під імуногенетичним і цитогенетичним контролем уточнюються цільові стандарти інтегрованих параметрів, оцінюються препотентність бугаїв-плідників і забезпечується розвиток високопродуктивних родин щоб у адаптивній і репродуктивній нормі зберегти селекційно-генетичний вектор фенотипу і довголіття генотипів, визначається відповідна методологія.

## 2. Біохімічний моніторинг генотипів

Враховуючи, що кращим барометром стану породи є повномасштабна оцінка біохімічних показників сироватки крові, нами проведені певні дослідження молодняка різних генотипів за генами гормону росту – GH (табл. 1), пролактину – PRL (табл. 2), і лептину – LEP (табл. 3).

Одержані результати характеризують біологічні процеси, що відбуваються в організмі. Деяка різниця показників свідчить про різний рівень інтенсивності метаболізму генотипів, хоча більшість з них знаходиться в межах норми, підтверджуючи, що загальний гомеостаз збережено [11].

На початок 2021 року в Україні обліковувалось 850 голів сірої української породи (з них 364 корови) в тому числі в племзаводі дослідному господарстві «Поливанівка» державної установи «Інститут зернових культур» національної академії аграрних наук 265 корів і 12 бугаїв (всього 751 голова), племрепродукторі «Маркеєво» Інституту тваринництва степових районів НААН «Асканія нова» 37 корів і 2 бугаї та підсобному господарстві Києво-Печерської лаври 62 корови і 3 бугаї. За краніологічною класифікацією худоба відноситься до *Bos taurus premigenius*.

За габітусом – високоногі і довгі тварини. Середні соматометричні показники (проміри) відповідають стандарту породи: висота в холці бугаїв 150 см (lim 146–154,  $C_v$  – 3,8), корів – 132 см (lim 130–136,  $C_v$  – 4,2), в крижах бугаїв – 152 см (lim 148–164,  $C_v$  – 2,9), корів – 135 см (lim 131–139,  $C_v$  – 3,8), коса довжина тулуба бугаїв 185 см (lim 181–188,  $C_v$  – 3,5), корів – 162 см (lim 158–165,  $C_v$  – 4,8). Розтели проходять без додаткової допомоги. Бугайці народжуються живою масою  $31 \pm 3$  кг, телиці –  $27 \pm 2$  кг.

Таблиця 1

**Біохімічні показники сироватки крові молодняка  
сирої української породи різних генотипів  
за геном гормону росту (GH)**

Показник	Біометричні показники	Генотип	
		LL (n-7)	LV (n 14)
Загальний білок, г/л	$\bar{X} \pm S_x$	83,81 ± 0,586	82,56 ± 0,626
	Cv, %	1,85	2,83
Альбуміни, %	$\bar{X} \pm S_x$	42,85 ± 0,796	42,23 ± 0,557
	Cv, %	4,91	4,93
Сума глобулінів, %	$\bar{X} \pm S_x$	57,14 ± 0,796	57,76 ± 0,557
	Cv, %	3,69	3,61
Коефіцієнт А/Г	$\bar{X} \pm S_x$	0,75 ± 0,029	0,73 ± 0,016
	Cv, %	10,40	8,61
Альфа-глобуліни, %	$\bar{X} \pm S_x$	15,10 ± 1,157	12,80 ± 1,116
	Cv, %	20,30	32,61
Альфа1-глобуліни, %	$\bar{X} \pm S_x$	5,90 ± 0,461	4,62 ± 0,391
	Cv, %	20,70	31,71
Альфа2-глобуліни, %	$\bar{X} \pm S_x$	9,20 ± 1,34	8,17 ± 1,037
	Cv, %	37,70	47,51
Бета-глобуліни, %	$\bar{X} \pm S_x$	11,24 ± 1,214	11,45 ± 0,585
	Cv, %	28,60	19,11
Гамма-глобуліни, %	$\bar{X} \pm S_x$	30,80 ± 1,315	33,50 ± 1,324
	Cv, %	11,30	14,79
Фосфор неорганічний, ммоль/л	$\bar{X} \pm S_x$	1,87 ± 0,094	1,76 ± 0,052
	Cv, %	13,30	11,02
Кальцій загальний, ммоль/л	$\bar{X} \pm S_x$	2,48 ± 0,045	2,57 ± 0,031
	Cv, %	4,89	4,60
Глюкоза, ммоль/л	$\bar{X} \pm S_x$	3,31 ± 0,045	3,26 ± 0,042
	Cv, %	3,67	4,89
Холестерин, ммоль/л	$\bar{X} \pm S_x$	3,52 ± 0,137	3,48 ± 0,071
	Cv, %	10,30	7,70
АсАТ, од/л	$\bar{X} \pm S_x$	27,28 ± 1,475	26,85 ± 1,821
	Cv, %	14,30	25,37
АлАТ, од/л	$\bar{X} \pm S_x$	20,00 ± 1,951	19,64 ± 1,117
	Cv, %	25,80	21,28
Фосфатаза лужна, од/л	$\bar{X} \pm S_x$	186,42 ± 3,476	182,71 ± 6,698
	Cv, %	4,93	13,71
Сечовина, ммоль/л	$\bar{X} \pm S_x$	4,07 ± 0,114	3,89 ± 0,064
	Cv, %	7,47	6,17
Креатинін, мкмоль/л	$\bar{X} \pm S_x$	90,57 ± 1,962	91,07 ± 1,126
	Cv, %	5,73	4,62



Таблиця 2

**Біохімічні показники сироватки крові молодяку великої рогатої худоби різних генотипів за геном пролактину (PRL)**

Показник	Біометричні показники	Генотип		
		AA (n-10)	BB (n-2)	AB (n-9)
Загальний білок, г/л	$\bar{X} \pm S\bar{x}$	83,34 ± 0,482	81,95	82,80 ± 0,822
	Cv, %	1,83		2,97
Альбуміни, %	$\bar{X} \pm S\bar{x}$	43,02 ± 0,710	40,70	42,18 ± 0,630
	Cv, %	5,22		4,48
Сума глобулінів, %	$\bar{X} \pm S\bar{x}$	56,98 ± 0,710	59,30	57,81 ± 0,630
	Cv, %	3,94		3,27
Коефіцієнт А/Г	$\bar{X} \pm S\bar{x}$	0,76 ± 0,026	0,70	0,73 ± 0,017
	Cv, %	11,09		6,81
Альфа-глобуліни, %	$\bar{X} \pm S\bar{x}$	12,31 ± 1,401	16,95	14,22 ± 0,982
	Cv, %	36,01		20,73
Альфа1-глобуліни, %	$\bar{X} \pm S\bar{x}$	4,89 ± 0,486	6,00	5,01 ± 0,461
	Cv, %	31,46		27,62
Альфа 2-глобуліни, %	$\bar{X} \pm S\bar{x}$	7,41 ± 1,184	10,95	9,20 ± 1,00
	Cv, %	50,55		32,93
Бета-глобуліни, %	$\bar{X} \pm S\bar{x}$	11,00 ± 0,967	11,05	11,88 ± 0,708
	Cv, %	27,79		17,88
Гамма-глобуліни, %	$\bar{X} \pm S\bar{x}$	33,67 ± 1,378	31,30	31,70 ± 1,663
	Cv, %	12,94		15,74
Фосфор неорганічний, ммоль/л	$\bar{X} \pm S\bar{x}$	1,74 ± 0,040	1,80	1,86 ± 0,092
	Cv, %	7,27		14,91
Кальцій загальний, ммоль/л	$\bar{X} \pm S\bar{x}$	2,56 ± 0,040	2,45	2,55 ± 0,044
	Cv, %	4,94		5,21
Глюкоза, ммоль/л	$\bar{X} \pm S\bar{x}$	3,27 ± 0,039	3,20	3,31 ± 0,051
	Cv, %	3,82		4,64
Холестерин, ммоль/л	$\bar{X} \pm S\bar{x}$	3,61 ± 0,112	3,35	3,41 ± 0,071
	Cv, %	9,81		6,29
АсАТ, од/л	$\bar{X} \pm S\bar{x}$	27,00 ± 1,693	33,0	25,67 ± 2,204
	Cv, %	19,83		25,77
АлАТ, од/л	$\bar{X} \pm S\bar{x}$	17,80 ± 1,412	24,0	21,00 ± 1,290
	Cv, %	25,09		18,44
Фосфатаза лужна, од/л	$\bar{X} \pm S\bar{x}$	190,50 ± 3,019	183,0	176,88 ± 9,818
	Cv, %	5,01		16,65
Сечовина, ммоль/л	$\bar{X} \pm S\bar{x}$	3,94 ± 0,102	3,95	3,96 ± 0,079
	Cv, %	8,21		6,04
Креатинін, мкмоль/л	$\bar{X} \pm S\bar{x}$	92,80 ± 1,289	93,5	88,22 ± 1,320
	Cv, %	4,39		4,49

Таблиця 3

**Біохімічні показники сироватки крові молодняку великої рогатої худоби різних генотипів за геном лептину (LEP)**

Показник	Біометричні показники	Генотип		
		сс (n-10)	ст (n-2)	тт (n-9)
Загальний білок, г/л	$\bar{X} \pm Sx$	83,02 ± 0,510	82,07 ± 1,650	84,8
	Cv, %	2,53	3,48	
Альбуміни, %	$\bar{X} \pm Sx$	42,31 ± 0,490	43,03 ± 1,734	42,9
	Cv, %	4,77	6,98	
Сума глобулінів, %	$\bar{X} \pm Sx$	57,68 ± 0,490	56,96 ± 1,734	57,1
	Cv, %	3,50	5,27	
Коефіцієнт А/Г	$\bar{X} \pm Sx$	0,73 ± 0,014	0,76 ± 0,067	0,80
	Cv, %	8,24	15,06	
Альфа-глобуліни, %	$\bar{X} \pm Sx$	13,04 ± 0,879	15,43 ± 3,437	16,9
	Cv, %	27,80	38,57	
Альфа1-глобуліни, %	$\bar{X} \pm Sx$	5,21 ± 0,386	4,06 ± 0,284	5,2
	Cv, %	30,57	12,13	
Альфа2-глобуліни, %	$\bar{X} \pm Sx$	7,82 ± 0,791	11,36 ± 3,166	11,7
	Cv, %	41,70	48,24	
Бета-глобуліни, %	$\bar{X} \pm Sx$	11,42 ± 0,626	11,46 ± 1,674	10,4
	Cv, %	22,59	25,29	
Гамма-глобуліни, %	$\bar{X} \pm Sx$	33,21 ± 1,111	30,06 ± 3,068	29,8
	Cv, %	13,79	17,67	
Фосфор неорганічний, ммоль/л	$\bar{X} \pm Sx$	1,80 ± 0,055	1,73 ± 0,067	2,0
	Cv, %	12,72	6,67	
Кальцій загальний, ммоль/л	$\bar{X} \pm Sx$	2,55 ± 0,029	2,56 ± 0,088	2,4
	Cv, %	4,82	5,95	
Глюкоза, ммоль/л	$\bar{X} \pm Sx$	3,30 ± 0,034	3,16 ± 0,088	3,2
	Cv, %	4,34	4,82	
Холестерин, ммоль/л	$\bar{X} \pm Sx$	3,51 ± 0,077	3,40 ± 0,100	3,50
	Cv, %	9,11	5,09	
АсАТ, од/л	$\bar{X} \pm Sx$	26,52 ± 1,500	30,33 ± 2,667	25,0
	Cv, %	23,31	15,22	
АлАТ, од/л	$\bar{X} \pm Sx$	19,23 ± 1,076	21,33 ± 2,667	24,0
	Cv, %	23,06	21,65	
Фосфатаза лужна, од/л	$\bar{X} \pm Sx$	181,17 ± 5,366	197,67 ± 5,364	190,0
	Cv, %	12,21	4,70	
Сечовина, ммоль/л	$\bar{X} \pm Sx$	3,92 ± 0,068	4,03 ± 0,120	4,20
	Cv, %	7,18	5,16	
Креатинін, мкмоль/л	$\bar{X} \pm Sx$	91,17 ± 1,120	90,67 ± 2,403	87,0
	Cv, %	5,07	4,59	

Молочність корів – 220–240 кг Жива маса дорослих бугаїв – до 1200 кг, корів – до 600 кг. Забійний вихід – до 60 %. Індекс м'ясності 4,4–4,5. Співвідношення білок-жир в туші 1:1,5. дегустаційна оцінка яловичини 4,1–4,5 балів. Вихід шкіри – 10–11 %, яка вже у річному віці бугайців відноситься до категорії «важких» (понад 25 кг).

Тварини стійко з високим достовірним коефіцієнтом спадковості передають нащадкам специфічні біологічні особливості (сіра масть, ліроподібна форма рогів, компактна тілобудова з пропорційно розвинутими м'язами, добра акліматизація до жаркого клімату і адаптація до безпасовищних кормових умов степової зони, підвищена резистентність до захворювань, дрібноплідність, довгорослість, міцна конституція, стресостійкість, рідкісні гени та їх специфічні асоціації, еритроцитарні антигени) [6].

У виробничих умовах генофондне стадо утримується лише у дослідному господарстві «Поливанівка» в якому тварини належать до двох ліній (Петушка 191У і Шамріна ХУ-41) та 20 родинам. Успадкування господарсько-корисних ознак обумовлені змінами обміну речовин.

Бугайці сучасного стада характеризуються дещо повільним типом інтенсивності росту: індекс формування ( $\Delta t$ ) складає 0,343 бала, напруженості росту ( $I_n$ ) 0,125 бала та рівномірності росту ( $I_p$ ) – 0,480 бала.

Кров – необхідна життєве середовище для всіх клітин, тканин і органів тварин. Вона забезпечує клітини і тканини живильними речовинами, доставляє кисень і видаляє вуглекислоту, переносить продукти обміну речовин до органів виділення, встановлює гормональний зв'язок між органами і системами, виконує захисні функції організму (утворення антитіл і фагоцитів), створює для всіх клітин однорідне середовище (осмотичний тиск) і відіграє велику роль у розподілі тепла.

Успадковані господарсько-корисні ознаки обумовлені глибокими змінами обміну речовин, тому що зростання, розвиток і м'ясна продуктивність тісно взаємопов'язані з останнім. Обмінні функції по перетравності і всмоктуванню їжі протікають, як відомо, в двох напрямках: по-перше, в безперервній зміні складових частин крові і тканинах, по-друге, мобілізації великих кількостей води, білків і мінеральних речовин, що впливає на перебіг проміжного і загального обміну речовин.

Загальна картина біохімічних показників крові піддослідних бугайців у віці 12 місяців представлена в таблиці 4.

Таблиця 4

**Біохімічні показники сироватки крові бичків різних ліній, n = 10**

Показники, одиниці виміру	Лінія		
	Шампіра	Петушка	Норма
Вміст загального білка, г/л	83,22 ± 0,801	83,10 ± 0,907	70–85
Альбуміни, %	42,58 ± 1,219	41,40 ± 0,636	40–50
Сума глобулінів	57,42 ± 1,219	58,60 ± 0,636	43,76
Коефіцієнт А/Г	0,76 ± 0,040	0,71 ± 0,016	0,70–0,80
Альфа-глобуліни, %	12,00 ± 0,995	10,35 ± 1,404	10–20
Альфа 1-глобуліни, %	5,46 ± 0,737	4,41 ± 0,801	4–6
Альфа 2-глобуліни, %	6,52 ± 0,896	5,91 ± 0,770	8–12
Бета-глобуліни, %	9,50 ± 0,655	12,01 ± 0,698	8–16
Гамма-глобуліни, %	35,92 ± 0,487	36,23 ± 1,427	25–40
Холестерин, ммоль/л	3,40 ± 0,144	3,58 ± 0,107	2,3–4,5
АсАТ, од/л	25,80 ± 2,887	27,50 ± 2,801	10–50
АлАТ, од/л	20,40 ± 2,227	18,67 ± 1,686	10–30
Фосфатаза лужна, од/л	191,00 ± 5,603	167,50 ± 13,328	100–200

Встановлено, що вміст загального білка в сироватці крові в межах фізіологічної норми, але з незначними коливаннями по альбуміновій і глобуліновій фракціям. Концентрація альфа-глобулінів, альфа 2-глобулінів і бета-глобулінів, активності ферментів сироватки крові аспартатамінотрансферази (АсАТ), аланінамінотрансферази (АлАТ) і лужної фосфатази також в межах норми.

Бугайці лінії Петушка характеризуються більш високими показниками вмісту за сумою глобулінів (на 1,18 %,  $td = 1,37$ ,  $P < 0,95$ ), бета-глобулінів (на 2,51 %,  $td = 2,78$ ,  $P > 0,95$ ), гамма-глобулінів (на 0,31 %,  $td = 0,20$ ,  $P < 0,95$ ), холестерину (на 0,18 ммоль/л,  $td = 1,05$ ,  $P < 0,95$ ) і активності аспартатамінотрансферази (АСТ) (на 1,70 од / л,  $td = 0,50$ ,  $P < 0,95$ ).

Популяційно-фенетичний аналіз [10] стада свідчить, що сучасному маточному поголів'ю характерні 7 типів масті, основною з яких є А<sub>1</sub> (сіра) – 54 %. Забарвлення голови представлено 9 типами, основними серед них є В<sub>8</sub> (світло-сіре волосся на фронтальній частині, темно-сірий низ) – 35,1 % та В<sub>1</sub> (повністю сіра) – 21,4 %. 65,5 % корів несуть фен С<sub>1</sub> (чорні «окуляри» навколо очей), 94,0 % – фен D<sub>1</sub> (відсутнє чорне обрамлення на вухах, 58,9 % – фен F<sub>2</sub> (відсутній завиток шерсті на лобі), 6,5 % – фен G<sub>1</sub> (горбоносність

(сагайдача морда), 83,3 % – фен Н<sub>1</sub> (світло забарвлене кільце навколо носо-губного дзеркала), 94,6 % – фен К<sub>1</sub> (підпалини темно-сірого, червоно-сірого кольору на тулубі і кінцівках). 64,3 % корів мають світлий ремінь по хребту (I<sub>3</sub>) та 73,2 % – чорне забарвлення вульви (J<sub>2</sub>). За феногрупою L (розподіл світлих і темних ділянок забарвлення покрівів) у 36,3 % поголів'я тулуб забарвлений рівномірно (L<sub>3</sub>), 34,5 % – має «борсучий тип забарвлення» (верх світлий низ темний, L<sub>1</sub>) та у 29,2 % корів – передня третина тулуба темна (L<sub>2</sub>). Формулу умовної типової (найчастіші фени) сучасної корови можна записати так: A<sub>1</sub>B<sub>8</sub>C<sub>1</sub>D<sub>1</sub>F<sub>2</sub>G<sub>2</sub>H<sub>1</sub>I<sub>2</sub>J<sub>2</sub>K<sub>1</sub>L<sub>3</sub>.

Імуногенетичний аналіз стада показує, що серед породоспецифічних алелей є B, B<sub>2</sub>, G<sub>3</sub>, J<sub>1</sub>, Q, T<sub>1</sub>, G<sub>2</sub>, K, V, E, O. Коефіцієнт гомозиготності для системи B складає 0,14, що свідчить про достатню генетичну різноманітність [7]. Проте порівняно з 1976 р. сучасне поголів'я втратило деякі алелі: O, E/I/, BPQA/D/, G<sub>2</sub>Y<sub>2</sub>E/, DGKY<sub>2</sub>E/OG//, G<sub>2</sub>Y<sub>2</sub>I/ – внаслідок обмеженої різноманітності алелей у бугаїв-плідників більш високою стала гомозиготність (0,38 проти 0,05), що вказує на поступову втрату генних блоків. Тому, одним із запропонованих нами методів є введення в стаді бугаїв-плідників з рідкісними алелями. Це дасть можливість своєчасно фіксувати зміни в генетичній структурі стада і приймати відповідні заходи щодо формування її в бажаному напрямку [14]. Аналіз біохімічних маркерів білків сироватки крові показує, що альбумін і постальбумін виявлено у трьох фенотипів AA, BB, і AB, пострасформи – теж у трьох фенотипів FF, FS, і SS. По гемоглобін у всі досліджені тварини стада мають тип A. При рестрикційному аналізі мітохондріальної ДНК поліморфізм виявлений тільки по ендонуклеазі Eco 471. Тобто, селекційною роботою створено збалансований, стабільний та унікальний поліморфний геном породи. Високий рівень генетичної різноманітності в стаді пояснюється дією природного добору, який запобігає зниженню резерву спадкової мінливості. При цьому внутрішньо-генні рекомбінації сприяють створенню нових алелів.

Цитогенетичний моніторинг засвідчує значний індивідуальний хромосомний поліморфізм, хромосомну аберацію, широкий білковий спектр плазми крові (коефіцієнт гомозиготності 0,68). Тобто достатній запас генетичної мінливості, що є позитивним для збереження породи. Таке різноманіття алелей не зустрічається в інших породах. В еритроцитах знайдено варіант білка фосфоглюкомутази.

Результати розрахунку коефіцієнтів парної кореляції підтверджує наявність достовірних зв'язків між біохімічними показниками сироватки крові та показниками зростання бичків в ранньому онтогенезі (табл. 5).

Таблиця 5

**Рівень кореляційних зв'язків між ознаками росту і біохімічними показниками сироватки крові бугайців, n = 20**

Показники росту, міс.	Біохімічні показники сироватки крові						
	1	2	3	4	5	6	7
8	0,110	-0,020	0,020	0,063	0,177	0,497*	0,207
9	0,004	0,333	-0,333	-0,117	-0,105	0,132	0,434*
10	0,630	0,196	-0,196	0,115	0,153	0,221	0,280
11	0,360	0,193	-0,193	0,051	-0,181	0,170	0,421
12	0,107	-0,047	0,077	0,055	0,425	0,226	-0,040
13	-0,030	0,392	-0,392	-0,052	-0,363	-0,037	0,459*

**Примітки:** 1 – вміст загального білка, г/л; 2 – альбуміни, %; 3 – сума глобулінів, %; 4 – холестерин, ммоль/л; 5 – аспартатамінотрансфераза (АСТ), од/л; 6 – аланінамінотрансфераза (АлАТ), од/л; 7 – фосфатаза лужна, од/л; 8 – жива маса при народженні, кг; 9 – жива маса у віці 6 місяців, кг; 10 – жива маса у віці 12 місяців, кг; 11 – середньодобовий приріст живої маси за період від народження до 6-місячного віку, г; 12 – середньодобовий приріст живої маси за період від 6 до 12-місячного віку, г; 13 – коефіцієнт інтенсивності формування за період від народження до 12-місячного віку, балів; \* –  $P > 0,95$ .

Достовірно кореляційний зв'язок встановили за такими парам ознак: жива маса при народженні × активність аланінамінотрансферази (АлАТ)  $+0,497 \pm 0,1991$  ( $tr = 2,51$ ), активність лужної фосфатази × жива маса у віці 6 місяців  $+0,434 \pm 0,2067$  ( $tr = 2,10$ ), активність лужної фосфатази × коефіцієнт інтенсивності формування за період від народження до 12-місячного віку  $+0,459 \pm 0,2038$  ( $tr = 2,25$ ).

З метою оцінки бугайців різних ліній за власною продуктивністю дослідили їх на контрольно-випробувальній станції, в оптимальних умовах ( $n = 15$ ), (табл. 6).

Результати досліджень свідчать, що бугайці різних ліній в межах одній піддослідній групі за середніми показниками росту у різні вікові періоди достовірно не відрізняються [20].

Таблиця 6

**Динаміка живої маси бугайців, n = 15**

Вік тварин	Загальне стадо	Лінія	
		Петушка	Шамріна
При народженні	27,4 ± 0,20	27,3 ± 0,25	27,7 ± 0,33
При відлученні від матерів (8 міс.)	175,4 ± 2,70	177,8 ± 2,98	169,3 ± 5,41
12 місяців	309,5 ± 4,80	314,7 ± 4,87	296,5 ± 10,43
15 місяців	404,3 ± 6,35	403,8 ± 7,98	406,0 ± 9,17

Передзабійна жива маса бугайців, що належали до ліній Петушка 191-У (n = 3, у віці 585 днів) і Шамріна ХУ-41 (n = 3, у віці 573 днів) становила відповідно 403 ± 4,91 та 405 ± 4,51 кг. За результатами контрольного забою маса парної туші та вихід туші тварин різних ліній дорівнювали відповідно: Петушка 191-У – 192,0 ± 3,12 кг і 47,6 ± 0,21 %; Шамріна ХУ-41 – 188,3 ± 4,15 кг та 46,5 ± 0,51 %. Довжина лівої напівтуші і заду та обхват заду залежно від лінійної належності були відповідно: Петушка 191-У – 212,7 ± 2,60; 53,3 ± 1,20 та 103,0 ± 2,00 см; Шамріна ХУ-41 – 211,0 ± 0,58; 56,0 ± 2,08 та 103,0 ± 0,58 см. Таким чином, за відповідними та м'ясними якостями значної та достовірної різниці між бугайцями різної лінійної належності не встановлено.

Дослідження характеру успадкування показників розвитку тварин свідчить про вірогідність та вплив матерів на живу масу та середньодобові прирости у їхніх дочок. Так, коефіцієнт успадкованості показників розвитку, визначений шляхом подвоєної кореляції (мати – дочка) за показниками м'ясної продуктивності становив від 0,49 до 0,61 % (табл. 7).

Таблиця 7

**Характер успадкування селекційних ознак, h<sup>2</sup>**

Ознака	h <sup>2</sup> (мати- дочка; h <sup>2</sup> = 2r)	η <sup>2</sup> (частка впливу батька; однофакторний дисперсійний аналіз)
Жива маса у 18-міс. віці	0,60	25,9
Середньодобовий приріст: від відлучення до 18 міс. від народження до 18 міс.	0,49 0,61	12,9 25,5
Індекс рівномірності росту за період 6–18 міс. віку)	0,29	27,4
Прижиттєвий показник відтворної здатності корови	0,24	-

На формування тієї чи іншої ознаки у потомстві мають вплив обоє батьків. В зв'язку з цим розрахована частка впливу батька на ознаки, які становлять в межах 12,9–25,9 ( $P > 0,95$ ).

Таким чином, встановлений адитивний характер успадкування ознак живої маси тварин в ранньому онтогенезі за дії штучного добору, що дає підстави для добору тварин за ознаками м'ясної продуктивності матерів.

Для високої ефективності збереження генотипу слід обов'язково враховувати ці особливості і ознаки при закріпленні бугаїв-плідників за маточним стадом, підборі пар, доборі молодняка, спрямованого його вирощування і подальшого використання. Постійний контроль за можливими мікроеволюційними генетичними змінами в популяції вимагає тестування і моніторинг кожної генерації нащадків для вжиття необхідних заходів [5].

### 3. Популяційно-фенотиповий аналогів стада

Дослідження відтворювальної здатності свідчать, що коефіцієнт варіації окремих ознак підтверджує можливості проведення ефективної селекційно-плеємної роботи в стаді. Встановлено (табл. 8), що зі збільшенням кількості лактацій тривалість сервіс-періоду зменшується, що сприяє більш повному прояву генетичного потенціалу, репродуктивної функції маточного поголів'я і збільшенню коефіцієнту мінливості. Підвищена тривалість сервіс-періоду (lim 29–161 днів), а, отже, і міжотельного періоду в 2021 році у різновікових корів 1–3 лактації (lim 312–443 днів), переконує в необхідності запліднення їх в першу ж охоту після отелення, що підвищить коефіцієнт використання генетичного потенціалу репродуктивної здатності популяції і забезпечить стабільний розвиток генофонду для подальшого його використання в селекційній роботі.

Зі збільшенням кількості лактацій знижується і коефіцієнт дрібноплідності, тобто телята народжуються з живою масою, близькою до стандарту породи. Очевидно, вік корів сприяє інволюції репродуктивних органів для розвитку плода відповідно стандарту породи [9].

Кондиція корів (вгодованість) в цілому характеризує стан здоров'я тварин і їх енергетичний статус. Для корів на останньому місяці тільності бажано щоб вона була на рівні 3,5–4,0 балів. Під час експерименту встановлено, що за 5–10 днів до отелення кондиція корів ( $n = 16$ ) становила  $2,61 \pm 0,102$  балів ( $Cv = 15,6\%$ ), через 30–35 днів після отелення –  $2,30 \pm 0,164$  балів ( $Cv = 16\%$ ), а на 70–80 день підсисного періоду –  $2,23 \pm 0,096$  балів ( $P > 0,95$ ;  $Cv = 14,8\%$ ).



Таблиця 8

**Відтворювальна здатність корів**

Лактація	Біометричні дані			
	$\bar{X} \pm S_x$	$\sigma \pm S_x$	lim	$C_v \pm S_x$
Сервіс-період, дні:				
I	155,4 ± 8,26	113,6 ± 5,84	36–161	73,1 ± 3,76
II	130,5 ± 9,34	123,6 ± 6,61	33–142	94,7 ± 5,06
III	91,3 ± 7,47	124,1 ± 6,69	29–102	95,6 ± 5,44
Міжотельний період, дні				
I	438,6 ± 8,26	113,8 ± 5,83	388–443	25,9 ± 1,32
II	412,3 ± 9,38	124,8 ± 6,63	359–417	30,2 ± 1,60
III	354,1 ± 8,73	129,1 ± 6,74	312–361	31,4 ± 1,68
Коефіцієнт мелкоплодності, од				
I	5,4 ± 0,04	0,56 ± 0,029	3,8–7,7	10,4 ± 0,53
II	4,9 ± 0,04	0,55 ± 0,031	3,4–7,4	11,2 ± 0,64
III	5,0 ± 0,04	0,55 ± 0,032	3,5–7,3	10,9 ± 0,49

Енергетика корів в деякій мірі визначає не тільки їх життєздатність, а й створює передумови для формування енергетики потомства [16]. Енергія підтримки життєдіяльності підсисних корів динамічно підвищувалася з черговим отеленням у міру збільшення їх живої маси (триваючим зростанням первісток) (табл. 9).

Таблиця 9

**Енергетика корів і новонароджених телят, МДж/добу**

Лактація	Біометричні дані			
	$\bar{X} \pm S_x$	$\sigma \pm S_x$	lim	$C_v \pm S_x$
Чиста енергія підтримки життєдіяльності корів, МДж/добу				
I	40,3 ± 0,14	2,00 ± 0,102	34,7–54,7	4,9 ± 0,25
II	43,4 ± 0,19	2,49 ± 0,140	37,1–57,7	5,7 ± 0,32
III	44,9 ± 0,22	2,51 ± 0,144	39,4–59,1	5,8 ± 0,34
Чиста енергія підтримки життєдіяльності новонароджених телят, МДж				
I	4,5 ± 0,03	0,53 ± 0,027	3,0–5,4	11,7 ± 0,60
II	4,6 ± 0,02	0,27 ± 0,014	3,6–5,2	13,8 ± 0,30
III	4,5 ± 0,03	0,31 ± 0,019	3,5–5,1	12,4 ± 0,41

Енергетика матері позитивно впливає не тільки на розвиток плода, але і на подальше життя новонароджених телят в період підсосу, на енергію їх росту (табл. 10). Однак чиста енергія підтримки потомства за період підсосу практично не залежала від

віку корів за перші три лактації ( $r = -0,05 - +0,13$ ), що очевидно пов'язано з оптимальними умовами годівлі та утримання в період тільності матерів і стандартної для породи масою телят при народженні. Простежується незначна кореляція витрат чистої енергії на підтримку життєдіяльності молодняку при народженні і при відбитті ( $r = 0,185$ ).

Таблиця 10

**Чиста енергія приросту телят МДж**

Лактація	Біометричні дані			
	$\bar{X} \pm S_x$	$\sigma \pm S_x$	lim	$C_v \pm S_x$
Чиста енергія підтримки життєдіяльності телят при відлучки, МДж/добу				
I	19,3 ± 0,08	1,17 ± 0,062	14,5-22,7	6,0 ± 0,31
II	19,4 ± 0,11	1,30 ± 0,076	14,0-22,6	6,7 ± 0,31
III	19,6 ± 0,17	1,36 ± 0,081	14,2-21,9	6,6 ± 0,42
Чиста енергія приросту телят за підсосний період (240 дн.), МДж				
I	3779,8 ± 26,6	352,31 ± 21,287	2325-4825	9,3 ± 0,56
II	3789,8 ± 32,45	386,70 ± 23,811	2400-4875	10,2 ± 0,62
III	3805,3 ± 33,12	391,42 ± 21,639	2421-4816	10,9 ± 0,74

Кореляційний аналіз свідчить, що зв'язок між живою масою корів, чистою енергією їх тіла і чистою енергією підтримки організму з інтенсивністю росту потомства в ембріональний і постембріональний періоди і їх чистою енергією слабкий, а по зв'язку репродуктивної функції з енергією приплоду навіть негативний. У той же час, за більшістю показників спостерігається деяка тенденція до поліпшення зв'язків з віком (лактацією) корів. Цю закономірність можна використовувати в подальшій селекційно-племінній роботі з популяцією [3].

Критеріями визначення реакції генотипів на зміну середовищних факторів прийнято параметри екологічної пластичності і стабільності. Для їх розрахунку проведено дисперсійний аналіз і встановлено відсутність впливу фактору «умови (рік)» та варіант підбору на тривалість міжотельного періоду (табл. 11) (F-критерій становив: для фактору А (рік) – F<sub>факт</sub> = 0,54; F<sub>крит</sub> = 2,17; фактору В (варіант підбору) – F<sub>факт</sub> = 0,76; F<sub>крит</sub> = 3,92.

Враховуючи, що тварини знаходяться в однакових умовах і постійний напрямок селекційної роботи під генетичним

контролем, то немає необхідності наявну популяцію оцінювати за пластичністю і стабільністю [23].

Таблиця 11

**Вплив різних факторів на тривалість міжотельного періоду**

Джерело дисперсії	Сума квадратів	Ступені вільності	Середній квадрат	$F_{\text{факт}}$	$F_{\text{крит при } \alpha = 0,05}$	P-значущість	%-ий внесок у факторну суму квадр.	%-ий внесок у загальну суму квадр.
Загальна, Су	1101314,87	134						
Факторна, Сх	14535198	1						
Фактор, А	25422	6	4237	0,54	2,17	0,7733	0,2 %	2,3 %
Фактор, В	5914	1	5914	0,76	3,92	0,3850	0,0 %	0,5 %
Взаємодія, АВ	128609	6	21435	2,76	2,17	0,0152	0,9 %	11,7 %

Дослідженнями характеру успадкування та мінливості біологічно цінних ознак в популяції сірої української породи ( $n = 89$ ) встановлено, що середній показник живої маси при народженні, відлучці (8 міс.), 12 та 18 міс. становив  $25 \pm 0,3$ ;  $176 \pm 1,3$ ;  $267 \pm 3,0$ ;  $376 \pm 2,7$  кг з середнім рівнем варіювання (табл. 12). У самок наступного покоління середнє значення цього показника достовірно знизилось у період розвитку до 8 міс. на 5 кг ( $171 \pm 1,3$ ;  $P > 0,95$ ), а в інші вікові періоди різниці незначна або недостовірна. У корів та їх дочок середнє значення середньодобових приростів за періодами 0–8; 8–18 та 0–18 міс. відповідно становили –  $0,72 \pm 0,006$  і  $0,70 \pm 0,006$ ;  $0,59 \pm 0,007$  і  $0,58 \pm 0,012$ ;  $0,64 \pm 0,005$  та  $0,63 \pm 0,005$  кг. За мінливості 8,3 і 8,4; 11,9 і 13,1; 7,5 та 7,1 %.

Розрахований відносний приріст у тварин різних поколінь у період від народження до 18-ти місячного віку становив на рівні 174 %. За інтенсивністю формування організму худоба в розрізі поколінь достовірно відрізнялися між собою (табл. 13). Так, матері порівняно дочками мали більш інтенсивний та рівномірний тип розвитку (на 0,032 од.;  $P > 0,99$ ).

Таблиця 12

**Жива маса тварин в ранньому онтогенезі,  $\bar{X} \pm S\bar{x}$** 

Тварини	Жива маса (кг) у віці							
	Ново-народжені	Cv, %	при відлучці (8 міс)	Cv, %	12 міс	Cv, %	18 міс	Cv, %
Матері	25 ± 0,3	10,4	176 ± 1,3	7,2	267 ± 3,0	10,5	376 ± 2,7	6,9
Дочки	25 ± 0,2	8,0	171 ± 1,3	7,0	268 ± 2,4	8,3	369 ± 2,6	6,6

Таблиця 13

**13. Індекс рівномірності росту маточного поголів'я**

Тварини	Ip	
	$\bar{X} \pm S\bar{x}$	Cv, %
Матері	0,10 ± 0,0094	17,5
Дочки	0,478 ± 0,0063	12,5

Аналіз показників відтворювальної здатності маточного поголів'я різних поколінь (n = 140) показує, що вік першого отелення більший у корів-матерів на 225 днів (P > 0,95), ніж у їх дочок і коефіцієнт відтворення вищий на 13,67 % (P > 0,999) (табл. 14).

Таблиця 14

**Показники відтворювальної здатності маточного поголів'я, n = 70**

Тварини	Вік I отелення		Тривалість життя	
	$\bar{X} \pm S\bar{x}$	Cv, %	$\bar{X} \pm S\bar{x}$	Cv, %
Матері	1363,4 ± 79,30	48,7	11,4 ± 0,38	28,1
Дочки	1137,9 ± 52,39	38,2	-	-
	Коефіцієнт відтворення		Індекс генетичної подібності	
	$\bar{X} \pm S\bar{x}$	Cv, %	$\bar{X} \pm S\bar{x}$	Cv, %
Матері	69,43 ± 1,501	18,1	92,0 ± 1,62	14,8
Дочки	55,77 ± 1,867	28,0	92,6 ± 2,21	18,5

Досліджуваному масиву тварин характерний високий прижиттєвий показник відтворної здатності корови, який становив на рівні 92 %. Худобі притаманна висока тривалість господарського використання (корови за 8-ю лактацією в структурі сучасного стада

займають біля 35 %). Відповідний коефіцієнт корів-матерів становив 0,65 % ( $C_v = 22,4$ ), за високої тривалості життя. Високі показники відтворювальної здатності корів сірої худрби відмічені і нашими науковцями [2].

#### 4. Еволюційні зміни в популяції

В наслідок цілеспрямованої генетично-селекційної роботи, яка проводиться нами понад 40 років, в популяції відбуваються певні позитивні еволюційні зміни. Для порівняння сформовано середні показники по наявних тваринах (I група) і тих, що вибули (II група).

Жива маса корів сучасного стада (I група,  $n = 254$ ) та вибувших корів (II група,  $n = 98$ ) на дату народження становила відповідно 25,6 і 27,9 кг (табл. 15); при відлученні (7-місячних) – 174,7 і 178,0 кг, 12-міс – 263,8 і 233,1 кг та 18-ти місячних – 375,4 і 344,0 кг (табл. 15).

Таблиця 15

#### 15. Жива маса корів, кг, $\bar{X} \pm S\bar{x}$

Вік тварин	Група	
	I (живі тварини)	II (вибувші тварини)
При народженні	26,5 ± 0,17	27,9 ± 0,31
При відлучці	174,7 ± 1,00	178,0 ± 2,09
12 міс.	263,8 ± 1,62	233,1 ± 2,68
18 міс.	375,4 ± 1,56	344,0 ± 3,02

За абсолютним, середньодобовим та відносним приростами живої маси від народження до 18-місячного віку телиці I групи переважають одноліток II групи на 33,7 кг ( $P > 0,999$ ), 0,06 кг ( $P > 0,999$ ) та 0,04 ( $P > 0,999$ ) відповідно (табл. 16). Результати досліджень показали, що темпи розвитку тварин протягом четверть століття дещо змінилися. Корови сучасного стада характеризуються повільним типом інтенсивності росту. Так, індекс формування складає – 0,343 напруженості – 0,125 та рівномірності – 0,480 що на 0,031 ( $P < 0,95$ ), 0,019 ( $P > 0,99$ ) та 0,035 ( $P > 0,999$ ) більше ніж у худоби вибувшого стада.

Корови стали мілкішими, вузькотілими, проте більш видовженими і достовірно поступаються за висотою в холці на 4,2 см ( $P > 0,999$ ), глибиною грудей на 4,4 см ( $P > 0,999$ ), шириною грудей та шириною в клубках – на 0,1 ( $P < 0,95$ ) і 7 ( $P > 0,999$ ), обхватом грудей та п'ястка – на 12 ( $P > 0,999$ ) та 0,3 см ( $P > 0,999$ ) відповідно (табл. 17). Однак переважали за непрямою довжиною тулуба – на 7,6 см ( $P > 0,999$ ).

Таблиця 16

**Характеристика інтенсивності росту корів,  $\bar{X} \pm S\bar{x}$** 

Показники	Група	
	I (живі тварини)	II (вибувші тварини)
Абсолютний ріст, кг	349,8 ± 1,58	316,1 ± 2,95
Середньодобовий приріст, кг	0,64 ± 0,003	0,58 ± 0,005
Відносний приріст, кг	1,74 ± 0,002	1,70 ± 0,003
Індекс формування ( $\Delta t$ )	0,343 ± 0,0086	0,326 ± 0,207
Індекс напруженості ( $I_n$ )	0,125 ± 0,0032	0,111 ± 0,0075
Індекс рівномірності ( $I_p$ )	0,480 ± 0,0044	0,443 ± 0,0076

Таблиця 17

**Екстер'єрні особливості корів,  $\bar{X} \pm S\bar{x}$** 

Показники	Група	
	I (живі тварини)	II (вибувші тварини)
Висота в холці	127,1 ± 0,17	131,3 ± 0,32
Глибина грудей	65,2 ± 0,23	69,6 ± 0,22
Ширина грудей	41,5 ± 0,17	41,6 ± 0,21
Ширина в клубях	45,1 ± 0,29	52,1 ± 0,25
Коса довжина тулуба	151,8 ± 0,70	144,2 ± 0,37
Обхват грудей	178,3 ± 0,61	190,3 ± 0,51
Обхват п'ястка	18,2 ± 0,06	18,5 ± 0,06

Вивчення особливостей будови тіла поголів'я за індексами дозволило підтвердити більшу крупнотілість вибувчих тварин (табл. 18). В той же час вони поступалися за індексами: розтягнутості – на 9,7 ( $P > 0,999$ ), грудним – на 4,2 ( $P > 0,999$ ), довгоногості на 1,5 ( $P > 0,999$ ); одночасно перевершуючи за індексами – збитості на 14,1 ( $P > 0,999$ ), масивності на 4,6 ( $P > 0,999$ ) і глибокогрудості на 2,7 у.о. ( $P > 0,999$ ).

За останні десятиліття відбулися суттєві зміни за проявом фенотипової мінливості показників росту і розвитку наявних та вибувчих тварин, проте в розрізі ліній, достовірної різниці за показниками росту, розвитку та відтворювальної здатності нащадків Петушка та Шамріна не встановлено (табл. 19). Худобі сірої української породи характерна висока тривалість господарського використання. Так, корови за 8-ю лактацією в

структурі сучасного стада займають близько 27 %. В середньому отримано телят за прижиттєвий період на одну корову –  $5,6 \pm 0,19$  гол, а за період життя від вибувших –  $6,7 \pm 0,30$  гол відповідно.

Таблиця 18

**Індекси будови корів,  $\bar{X} \pm S\bar{x}$**

Індекси	Група	
	I (живі тварини)	II (тварини з ГПК)
Довгоногості	$48,7 \pm 0,17$	$47,2 \pm 0,16$
Грудний	$63,9 \pm 0,37$	$59,7 \pm 0,18$
Збитості	$118,0 \pm 0,63$	$132,1 \pm 0,29$
Розтягнутості	$119,5 \pm 0,59$	$109,8 \pm 0,28$
Масивності	$140,4 \pm 0,49$	$145,0 \pm 0,37$
Глибокогрудості	$51,3 \pm 0,17$	$53,0 \pm 0,16$

Таблиця 18

**Показники росту тварин різних корів, кг,  $\bar{X} \pm S\bar{x}$**

Вік тварин	Лінія			
	Петушка		Шампіра	
	I (живі тварини)	II (вибувші тварини)	I (живі тварини)	II (вибувші тварини)
Новонародженні	$25,6 \pm 0,17$	$27,9 \pm 0,33$	$25,5 \pm 0,61$	$27,7 \pm 0,75$
При відлучці	$175,2 \pm 1,04$	$174,4 \pm 3,22$	$169,9 \pm 3,25$	$183,6 \pm 3,85$
12 міс	$264,3 \pm 1,68$	$231,6 \pm 3,24$	$259,1 \pm 5,98$	$238,2 \pm 4,13$
18 міс	$376,4 \pm 1,59$	$341,8 \pm 3,35$	$365,0 \pm 6,36$	$351,5 \pm 6,74$

Встановлено, що молочність корів сучасного стада більша, ніж у аналогів вибувшого стада на 13–24 кг ( $P > 0,999$ ) (табл. 20).

Таблиця 20

**20. Молочність корів, кг,  $\bar{X} \pm S\bar{x}$**

Лактація	Група	
	I (живі тварини)	II (вибувші тварини)
I	$151 \pm 0,9$	$129 \pm 2,3$
II	$152 \pm 1,1$	$130 \pm 1,5$
III	$154 \pm 1,1$	$132 \pm 1,6$
IV	$157 \pm 1,3$	$133 \pm 1,6$
V	$156 \pm 1,4$	$143 \pm 2,8$

Розраховані середні значення індексів інтенсивності формування телиць, що належать до лінії Петушка 191-У, які складають 0,341, індексу напруженості – 0,125 та індексу рівномірності – 0,483, що відповідно менше на 0,024 ( $P < 0,95$ ), 0,005 ( $P < 0,95$ ) та більше на 0,026 ( $P < 0,95$ ) ніж у телиць лінії Шамріна ХУ-41 (табл. 21).

Таблиця 21

Показники росту та розвитку телиць різних ліній,  $\bar{X} \pm \bar{Sx}$ 

Показники	Лінія			
	Петушка		Шамріна	
	I група	II група	I група	II група
Абсолютний ріст, кг	350,8 ± 1,60	313,9 ± 3,26	339,4 ± 6,41	323,9 ± 6,61
Середньодоб. приріст, кг	0,64 ± 0,003	0,57 ± 0,006	0,62 ± 0,012	0,59 ± 0,012
Відносний приріст, кг	1,74 ± 0,002	1,70 ± 0,006	1,74 ± 0,007	1,71 ± 0,008
Індекс формування ( $\Delta t$ )	0,341 ± 0,0090	0,334 ± 0,0260	0,365 ± 0,0275	0,301 ± 0,0204
Індекс напруженості ( $I_n$ )	0,125 ± 0,0034	0,113 ± 0,0094	0,130 ± 0,0100	0,104 ± 0,0076
Індекс рівномірності ( $I_p$ )	0,483 ± 0,0047	0,439 ± 0,0091	0,457 ± 0,0120	0,456 ± 0,0116

В генофондному стаді визначено певну фенотипну різноманітність порівняно з вибувшими тваринами за лінійними промірами (табл. 22): глибина грудей ( $K_1 = 0,10$  проти 0,27;  $K_2 = 0,07$  проти 0,29), ширина в клубках ( $K_1 = 0,15$  проти 0,38;  $K_2 = 0,09$  проти 0,42), непряма довжина тулуба ( $K_1 = - 0,13$  проти 0,48;  $K_2 = - 0,11$  проти 0,47), обхват грудей ( $K_1 = 0,08$  проти 0,34;  $K_2 = 0,06$  проти 0,37).

Проте вони стали більш одноманітні за показниками живої маси: при відлученні (0,18 проти – 0,36), у віці 18-ти міс. (0,17 проти 0,0004); параметром висота в холці (0,34 проти – 0,06).

Генофондне поголів'я сірої української породи за впливу антропогенних факторів та кліматичних умов протягом останнього часу зберегло свої цінні господарські особливості та продуктивні якості. Це і висока життєздатність, невибагливість до місцевих кормів та умов утримання, міцність конституції, тривалість продуктивного використання, дрібноплідність, багатоплідність, добра енергія росту, стійкість до епізоотій тощо.



Таблиця 22

**Коефіцієнти фенотипової консолідації телиць,  $\bar{X} \pm S_x$** 

Показники	Наявні тварини		Вибувші тварини	
	K <sub>1</sub>	K <sub>2</sub>	K <sub>1</sub>	K <sub>2</sub>
Висота в холці	0,34	0,33	-0,06	-0,04
Глибина грудей	0,10	0,07	0,27	0,29
Ширина грудей	0,01	0,01	-0,01	-0,01
Ширина в клубах	0,15	0,09	0,38	0,42
Коса довжина тулуба	-0,13	-0,01	0,48	0,47
Обхват грудей	0,08	0,06	0,34	0,37
Обхват п'ястка	-0,02	-0,03	0,07	0,08
Жива маса при відлучці	0,18	0,18	-0,36	-0,35
Жива маса у 18 міс	0,17	0,19	0,0004	-0,07
Індекс формування ( $\Delta t$ )	0,14	0,15	-0,29	-0,34
Індекс напруженості (In)	0,13	0,15	-0,26	-0,38
Індекс рівномірності (Ip)	0,04	0,06	-0,01	0,08

**Примітка:** коефіцієнт фенотипової консолідації розрахований з використанням коефіцієнту мінливості ( $C_v$ ), а  $K_2$  – коефіцієнт середнього квадратичного відхилення (G) за методикою Ю.П. Полупана (2005 р.) [18].

Ретроспективний аналіз розвитку бугаїв-плідників ( $n = 20$ ), які працювали в стаді останні 20 років показав, що за ваговими показниками в ранньому онтогенезі значної та достовірної різниці залежно від їх лінійної належності не встановлено. Середні значення була такі: жива маса при народженні –  $30,3 \pm 0,77$ ; у 8 місяців –  $234,7 \pm 4,53$ ; у 12 місяців –  $337,6 \pm 5,26$ ; у 18 місяців –  $455,2 \pm 7,59$ ; та у 2 роки –  $549,9 \pm 12,98$  кг. Середньодобові прирости за період від 8 до 12-місячного віку дорівнювали  $0,844 \pm 0,0245$  кг.

Між бугайцями різних генотипів за показниками будови тіла (висота в холці та крижах, ширина грудей) у різні вікові періоди також значної та достовірної різниці не встановлено (табл. 23). Молодняк, який належить до лінії Петушка 191-У у річному віці, хоч і не вірогідно, але був більш видовжений (на 3,8 см,  $P < 0,95$ ;  $137,8 \pm 2,05$ ) порівняно з ровесниками, отриманими від плідників лінії Шамріна ХУ-41. За обхватом грудей ( $147,9 \pm 1,37$ ) поступався останнім на 3,8 см ( $P < 0,95$ ). А за висотою в холці та в крижах різниця відсутня ( $114,9 \pm 1,09$ ;  $114,8 \pm 1,76$  і  $119,2 \pm 1,06$ ;  $119,2 \pm 1,58$ ).

У 15-ти місячному віці між тваринами різних ліній і за показниками лінійних промірів суттєвої різниці не виявлено. Проте відмічається тенденція кращого росту бугайців, що належать до лінії Шамріна ХУ-41 за промірами висота в холці та крижах ( $122,0 \pm 1,08$  проти  $120,8 \pm 0,80$  та  $128,0 \pm 1,08$  проти  $125,2 \pm 0,91$  см).

Таблиця 23

Лінійні проміри бугайців,  $\bar{X} \pm Sx$ 

Тварини	Висота в холці	Висота в крижах	Непряма довжина тулуба	Ширина тулуба	Обхват грудей
8-ми міс					
Стадо (n = 21)	94,9 ± 0,32	96,4 ± 0,37	97,4 ± 0,43	29,4 ± 0,27	125,9 ± 0,36
Петушка (n = 15)	94,9 ± 0,40	96,3 ± 0,42	97,4 ± 0,55	29,5 ± 0,31	125,7 ± 0,42
Шамрина (n = 6)	95,0 ± 0,58	96,7 ± 0,80	97,3 ± 0,71	29,2 ± 0,60	126,3 ± 0,71
12-ти міс					
Стадо (n = 21)	114,9 ± 0,90	119,2 ± 0,86	136,7 ± 1,56	33,8 ± 0,33	149,0 ± 1,24
Петушка (n = 15)	114,9 ± 1,09	119,2 ± 1,06	137,8 ± 2,05	33,6 ± 0,45	147,9 ± 1,37
Шамрина (n = 6)	114,8 ± 1,76	119,2 ± 1,58	134,0 ± 1,69	34,2 ± 0,31	151,7 ± 2,53
15-ти міс					
Стадо (n = 21)	121,1 ± 0,66	125,8 ± 0,79	152,8 ± 1,49	37,5 ± 0,65	173,2 ± 1,37
Петушка (n = 15)	120,8 ± 0,80	125,2 ± 0,91	153,1 ± 1,88	37,5 ± 0,81	172,3 ± 1,51
Шамрина (n = 6)	122,0 ± 1,08	128,0 ± 1,08	152,0 ± 1,58	37,8 ± 0,85	176,2 ± 3,09

Кратність збільшення промірів у бугайців ліній Петушка 191-У та Шамрина ХУ-41 майже однакова. Від 8 до 12-місячного віку бичків різних ліній висота в холці збільшилася на 1,21 і 1,21; висота в крижах – 1,24 і 1,23; непряма довжина тулуба – 1,41 і 1,38; ширина грудей – 1,14 і 1,17; обхват грудей – 1,18 та 1,20 раза.

З метою подальшого використання плідників у стаді рекомендовано відбирати бугайців у 15-місячному віці з урахуванням додатково таких параметрів: жива маса – від 410 кг, висота в холці – 124 см; висота в крижах – 128 см, непряма довжини тулуба – 153 см; ширина грудей – 39 см; обхват грудей – 179 см. Для збільшення генетичного різноманіття стада рекомендовано підвищити кількість представників лінії Шамрина ХУ-41.

В загальному стаді корів (телиць) понад 70 % тварин належать до лінії Петушка 191-У і майже 30 % – до лінії Шамрина ХУ-41. Розвиток

їх дочок наведено у таблиці 24, а коефіцієнт їх власної продуктивності – у табл. 25.

Таблиця 24

**Розвиток дочок бугаїв-плідників,  $\bar{X} \pm S\bar{x}$**

Плідник	n	Жива маса у віці 18 місяців, кг	Середньодобовий приріст від народження до 18-місячного віку, кг
Ворон 7843	5	379 ± 6,5	0,638 ± 0,0135
Запрет 7915	8	361 ± 4,9	0,612 ± 0,0087
Захват 9087	8	374 ± 10,3	0,635 ± 0,0184
Ікар 0742	13	375 ± 7,2	0,637 ± 0,0129
Легіон 0739	12	381 ± 6,5	0,647 ± 0,0120
Рейн 1626	12	378 ± 8,1	0,643 ± 0,0147
Таран 9293	14	360 ± 7,5	0,611 ± 0,0138
Таран 5093	14	388 ± 4,3	0,659 ± 0,0083
Мускат 1493	7	379 ± 7,3	0,644 ± 0,0139
Бізон 15	4	385 ± 14,5	0,656 ± 0,0273
Марат 9037	6	368 ± 9,8	0,617 ± 0,0172
Ручей 3207	15	373 ± 5,8	0,634 ± 0,011
Тайфун 1593	8	384 ± 5,5	0,656 ± 0,0114
Улан 1527	6	375 ± 4,2	0,639 ± 0,0078
Чеснок 2993	8	384 ± 7,1	0,657 ± 0,013
Малиш 1917	5	332 ± 12,5	0,550 ± 0,023
Каприз 9145	4	343 ± 16,2	0,578 ± 0,0287
Паром 197	4	399 ± 10,2	0,686 ± 0,0193

Таблиця 25

**Ступінь препотентності бугаїв-плідників за живою масою 18-міс. дочок**

Плідник	n	П <sub>2</sub>	Плідник	n	П <sub>2</sub>
Ворон 7843	5	0,36	Бізон 15	4	-0,29
Запрет 7915	8	0,37	Марат 9037	6	-0,10
Захват 9087	8	-0,33	Ручей 3207	15	-0,006
Ікар 0742	13	-0,17	Тайфун 1593	8	0,33
Легіон 0739	12	0,00	Улан 1527	6	0,55
Рейн 1626	12	-0,26	Чеснок 2993	8	0,12
Таран 9293	14	-0,33	Каприз 9145	4	-0,62
Таран 5093	14	0,31	Паром 197	4	0,14
Мускат 1493	7	0,14			

Нащадки різних бугаїв плідників розвиваються з різною енергією росту, що дає можливість цілеспрямовано проводити селекційно-племінну роботу в породі.

Різна ступінь препотентності бугаїв-плідників сприяє інтенсивності їх використання у збереженні генофонду худоби.

### Висновки

1. Встановлено еволюційні закономірності спадковості та мінливості цінних біологічних ознак сірої української породи за дії природного та штучного добору в наслідок чого змінюється концентрація та зустрічаємість фенів.

2. Сучасна популяція сірої української породи консолідована за розвитком фенотипових ознак – тривалістю господарського використання, відтворювальною здатністю, продуктивними і забійними якостями при дискретних варіаціях забарвлення шкірного покриву, різниці інтегрованих показників між коровами-матерями та їх дочками за енергетичними параметрами.

3. Формула генетичних символів умовної домінуючої корови сучасної популяції складає  $A_1B_8C_1D_1F_2G_2H_1I_2J_2K_1L_3$  (у 1991 вона була  $A_1B_1C_1D_1F_2G_2H_1I_2L_4J_2K_1L_3$ ), а умовно домінуючого бугая-плідника – відповідно  $A_1B_8C_1D_1G_2H_1I_2L_4K_1L_2$  (у 1991 вона була  $A_1B_1C_1D_1G_1H_1I_2L_4K_1L_1$ ) [18]. Розраховані коефіцієнт фенетичної різноманітності і частка рідкісних фенів сучасного стада, які складають  $\mu = 2,47 \pm 0,035$  і  $h = 0,15 \pm 0,007$  проти  $\mu = 2,41 \pm 0,035$  та  $h = 0,17 \pm 0,028$  у 1991р. Про певні зміни вказує і генетична подібність, яка становить 0,876. Розведення сірої української породи з використанням маточного поголів'я і препотентних бугаїв плідників з чітко вираженими м'ясними формами сприятиме полишенню постачання населення продуктами тваринного походження і зміцнить продовольчу безпеку України.

4. Генофондне стадо набуває ознак, які притаманні худобі м'ясного напрямку продуктивності. Вони характеризуються вищими показниками приросту живої маси (на 33,7 кг;  $P > 0,999$ ), повільним типом інтенсивності росту ( $\Delta t = 0,343 \pm 0,0086$ ;  $I_n = 0,125 \pm 0,0032$ ;  $I_p = 0,480 \pm 0,0044$ ), меншими лінійними промірами (висота в холці –  $127,1 \pm 0,17$ ), вузькотілими (ширина в клубах –  $52,1 \pm 0,25$ , обхват грудей –  $178,3 \pm 0,61$ ) та більш видовженими (непряма довжина тулуба –  $151,8 \pm 0,70$  см). Коефіцієнти успадкованості деяких ознак росту тварин у

замкнутому стаді дають підстави відбирати корів за ознаками м'ясної продуктивності матерів ( $h^2 = 0,49-0,61$ ).

### Список використаних джерел:

1. Баченко Д.М. Сучасні проблеми збереження українських локальних та малочисельних порід великої рогатої худоби методом *ex situ*. Розведення і генетика тварин. 2015. Вип. 49. С. 221–224.
2. Вдовиченко Ю.В., Фурса Н.М. Продуктивність та відтворювальні якості тварин сірої української породи великої рогатої худоби асканійської селекції. *Науковий вісник «Асканія-Нова»*. 2017. № 10. С. 157–166.
3. Годованець Л.В., Гуменний В.Д. Зберігаємо сіру українську. *Тваринництво України*. 1987. № 4. С. 68–69.
4. Гузев І. В., Чиркова О. П. Методика збереження генофонду локальних порід у закритих популяціях. Методики наукових досліджень із селекції, генетики та біотехнології в тваринництві. Київ : Аграрна наука, 2005. С. 14–21.
5. Гуменний В.Д. Внутрішньопородна селекція при збереженні генофонду сірої української породи. *Розведення і генетика тварин*. 2009. Вип. 43. С.13–23.
6. Гуменний В.Д., Вовк С.О., Вуйцик Ю., Пілярчик Р. Науково-методичні та організаційні заходи із збереження генофонду сірої української породи великої рогатої худоби. *Науковий вісник ЛНУВМБ ім. Гжицького*. 2014. Т. 16, № 2(3). С. 69–75.
7. Дзіцюк В., Гуменний В. Сіра українська порода. Окремі генетичні характеристики. *Тваринництво України*. 2008. № 8. С. 21–24.
8. Доповідь про стан генетичних ресурсів тваринництва України. М.В. Зубець, В.П. Буркат, Д.О. Мельничук, О.І. Костенко та ін. 2003. 72 с.
9. Дохи Й. Простой метод выражения плодовитости коров. *Вестник Венгерской с.-х. литературы*. 1963. № 3. С. 27.
10. Животовский Л.А. Фенетика популяций. Москва : Наука, 1982. С. 38–44.
11. Зубець М. В., Буркат В. П., Мельник Ю.Ф. та ін. Методичні аспекти збереження генофонду сільськогосподарських тварин: Київ : Аграрна наука, 2007. 120 с.
12. Козирь В.С., Барабаш В.І., Олійник С.О., Чегорка П.Т. Сіра українська худоба: минуле, сучасне, майбутнє : монографія. Дніпропетровськ : Деліта, 2008. 243 с.

13. Козир В. С., Денисюк О. В., Халак В. І., Дімчя Г. Г., Майстренко А.Н., Сокрут О. В. Концепція цілеспрямованого збереження сірої української породи та використання її у подальшому породотворному процесі : методичні рекомендації. Дніпро : Нова ідеологія, 2020. 62 с.

14. Козир В.С., Попікова Т.М. Мікроеволюційні процеси у генофондному стаді сірої української породи в умовах ДГ «Поливанівка». Дніпропетровськ. *Бюлетень Інституту сільського господарства степової зони*. 2011. № 1. С. 181–186.

15. Маринчук Г.Е. Полиморфные системы лактопротеинов КРС, как генные маркеры. Днепропетровск : Деліта, 2007. 262 с.

16. Методические рекомендации по энергетическому и белковому питанию крупного рогатого скота Харьков, Харьковская городская типография. № 16. 1987 65 с.

17. Мохначова Н.Б. Особливості генетичної структури сірої української породи великої рогатої худоби за комплексними генотипами. *Розведення і генетика тварин*. 2018. Вип. 55. С. 235–242.

18. Полупан Ю.П. Методи визначення ступеня фенотипної консолідації селекційних груп тварин. *Методики наукових досліджень із селекції, генетики та біотехнології у тваринництві* : науковий збірник / кол. авторів, Київ : Аграрна наука, 2005. С. 52–75.

19. Резнікова Ю.М., Полупан Ю.П., Дус П.П. Природна резистентність корів сірої української породи. *Біологія тварин*. 2016. Т. 18. № 1. С. 111–116.

20. Сірацький Й.З. Федорович Є.І., Кадиш В.О. Методи оцінки відтворювальної здатності худоби: Методики наукових досліджень із селекції, генетики та біотехнології у тваринництві. Київ : Аграрна наука, 2005. С. 175–178.

21. Столповский Ю.А. Генетический мониторинг и рациональное использование генофонда серой украинской породы крупного рогатого скота. Санкт-Петербург, 1992. 19 с.

22. Эйснер Ф.Ф., Подоба Б.Е., Дасюк О.П. Система подбора пар при сохранении серого украинского скота. *Генетическая теория отбора, подбора и методов разведения животных*. Новосибирск : Наука, 1976. С. 69–75.

23. Эйснер Ф.Ф. О сохранении серого украинского скота. *Науч.-техн. бюл. Южн. Отд-ние ВАСХНИЛ НИИ животноводства Лесостепи и Полесья УССР*. Харків, 1986. № 44. С. 3–4.