

Бойко О.В., Гончар О.Ф., Гавриш О.М., Яремич Н.В., Осокіна Т.Г.

**УДОСКОНАЛЕННЯ СИСТЕМИ ЧИСТОПОРОДНОГО
РОЗВЕДЕННЯ АМЕРИКАНСЬКОЇ НОРКИ В УМОВАХ
СУЧАСНИХ ЗВІРОГОСПОДАРСТВ**

(Методичні рекомендації)



Черкаси - 2021



НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ АГРАРНИХ НАУК УКРАЇНИ
ЧЕРКАСЬКА ДОСЛІДНА СТАНЦІЯ БІОРЕСУРСІВ

Бойко О.В., Гончар О.Ф., Гавриш О.М.,
Яремич Н.В., Осокіна Т.Г.

Удосконалення системи чистопородного розведення американської норки в умовах сучасних звірогосподарств

(Методичні рекомендації)



Черкаси 2021

Удосконалення системи чистопородного розведення американської норки в умовах сучасних звірогосподарств. Методичні рекомендації. – Черкаси: Черкаська дослідна станція біоресурсів НААН України. – 2021. – 38 с.

В рекомендаціях наведено наукове обґрунтування та результати практичної перевірки в умовах господарства ефективності використання методів популяційної селекції. Розроблено рекомендації виробництву щодо підвищення ефективності виробництва.

Методичні рекомендації розроблено в Черкаській дослідній станції біоресурсів НААН в межах виконання науково-технічної програми ПНД 36 «Селекційно-технологічні рішення ефективного виробництва продукції кролівництва та хутрового звірівництва» («Кролівництво та хутрове звірівництво»), завдання 36.00.01.07 П «Оптимізувати методи селекції хутрових звірів в умовах звірогосподарств України» (керівник НДР – директор ЧДСБ НААН, ст. наук. співробітник, к. с.-г. наук Бойко О.В.).

Розраховані на зооветеринарних спеціалістів, науковців, викладачів, аспірантів та студентів зооветеринарного профілю, а також керівників сільськогосподарських підприємств та фермерських господарств.

Авторський колектив: Бойко О.В., Гончар О.Ф., Гавриш О.М.,
Яремич Н.В., Осокіна Т.Г.

Рецензенти:

Коцюбенко Г.А – доктор сільськогосподарських наук, доцент кафедри птахівництва, якості та безпечності продукції Миколаївського державного аграрного університету

Уманець Д.П. – кандидат сільськогосподарських наук, доцент кафедри годівлі тварин і технології кормів імені Пшеничного П.Д. Національного університету біоресурсів і природокористування України.

Рекомендації розглянуті та схвалені науково-технічною радою Черкаської дослідної станції біоресурсів НААН (протокол № 6 від 28 жовтня 2020 року)

© Бойко О.В., Гончар О.Ф., Гавриш О.М., Яремич Н. В.,
Осокіна Т.Г.

© Черкаська дослідна станція біоресурсів НААН
Черкаси - 2021

Зміст

ВСТУП	5
Умови та методика проведення дослідження	7
Оцінка активної частини популяції норок різних типів забарвлення за кількісними та якісними показниками шкуркової продуктивності, відтворної здатності, екстер'єрним типом.	8
Визначення ефективності існуючої системи добору при використанні племінного поголів'я норок різних типів забарвлення	11
Дослідження рівня фенотипової консолідації популяцій норок різних типів забарвлення	13
Проведення пошуку оптимальних методів популяційної генетики для підвищення рівня репродуктивної здатності та якості показників хутра норок різних кольорових типів	14
Висновки та пропозиції	34
Перелік джерел посилання	36

ВСТУП

Аналіз сучасного стану галузі хутрового звірівництва дає змогу стверджувати, що внутрішній ринок країни недостатньо насичений продукцією. Внутрішній ринок задовольняється вітчизняною хутросировиною на 73,5% від раціональної потреби. [1,9] Наявність існуючої племінної бази та матеріально-технічних можливостей існуючих господарств дає змогу Україні постачати щорічно близько 400 тис. шкурок норки на світовий ринок (18 місце за даними Європейської асоціації виробників хутрової сировини), а частка хутра лисиці, песця, нутрії та шиншили настільки незначна, що не в змозі задовольнити внутрішню потребу країни [5].

В господарствах з переходом на ринкову економіку відбулася переорієнтація на розведення звірів, які користуються широким попитом на Європейських, Північноамериканських та Азіатських аукціонах, а саме на короткошерстих норок скандинавської селекції[7,10].

Відтак, робота спрямована на підвищення показників селекційно-генетичних факторів формування продуктивності норок різних типів забарвлення є актуальною та вимагає невідкладної розробки. Внаслідок проведеної роботи буде удосконалена система селекційного процесу в стадах норок різних типів на основі теоретичного обґрунтування методів їх селекції при чистопородному розведенні й схрещуванні з урахуванням взаємодії «генотип-середовище».

Ці та інші питання обумовлюють своєчасність та актуальність зазначеної роботи.

Умови та методика проведення дослідження

Дослідження проводилися у відділі біорізноманіття та екології ЧДСБ НААН та на базі звірогосподарства Черкаської облспоживспілки та ТОВ «ПЕЛСКОМ» Київської області.

Сформовано базу даних селекційно-генетичних показників продуктивності норок різного типу забарвлення за наступними показниками: відтворювальна здатність норок, динаміка росту та розвитку молодняку, якість шкуркової продукції, паратипові фактори впливу на фенотипів прояв генетичного потенціалу (годівля, утримання, мікрокліматичні параметри навколишнього середовища).

Для дослідження генетичного потенціалу популяцій використані методики популяційної генетики, що використовуються в зоотехнії.

Успадковуваність селекційних ознак в популяціях норок визначатиметься за формулою:

$$h^2 = \frac{\sigma_H^2}{\sigma_P^2} \quad (1.1.),$$

де, σ_H^2 – генотипічна варіанса; σ_P^2 – фенотипічна варіанса.

На основі середніх значень за досліджуваними показниками та селекційним ефектом розраховано цільовий стандарт за кожною кількісною ознакою за формулою:

$$S_t = \bar{x} + \Delta \quad (1.2.),$$

де, \bar{x} – середнє значення ознаки в популяції; Δ – очікуваний селекційний ефект за ознакою в наступному поколінні.

Очікуваний селекційний ефект визначався за наступною формулою:

$$\Delta = Sd * h^2 \quad (1.3.),$$

де, Sd – селекційний диференціал, за досліджуваною ознакою; h^2 – коефіцієнт успадковуваності ознаки.

Коефіцієнт фенотипової консолідації розраховувався за формулою:

$$K = 1 - \frac{\sigma_2}{\sigma_3} \quad (1.4);$$

де σ_2 – середньоквадратичне відхилення оцінюваної групи тварин за конкретною ознакою, σ_3 – ті ж показники генеральної сукупності.

В основі удосконалення способу оптимізації ядра буде використано лінійне рівняння для BLUP-методу оцінки племінної цінності плідників, яке має наступний вигляд:

$$y = m + h_i + x_i + s_k + a_{ijkl} + e_{ijkl} \quad (1.5)$$

де m – середнє значення ознаки, h_i – фіксований ефект стада, x_i – середнє значення досліджуваної ознаки у дочок, s_k – фіксований ефект сезону розмноження, a_{ijkl} – адитивний генетичний ефект тварини, e_{ijkl} – залишковий ефект.

На основі проведеної оцінки розраховано індекси племінної цінності плідників, за наступною формулою:

$$I_{nl} = u_{pm} + u_{yx} + u_{yz} + u_{pn}^* + u_{nl} \quad (1.6)$$

де u_{pm} – оцінка за розміром тіла, u_{yx} – оцінка за якістю хутра, u_{yz} – оцінка за якістю забарвлення, u_{pn}^* – оцінка за розміром плями на хутрі (для норок), u_{nl} – оцінка за відтворювальною здатністю [2, 8, 10, 28, 31].

Таким чином, зазначена формула відображає сумарну дію ефектів плідника на реалізацію показників продуктивності у дочок.

При цьому для визначення характеристик та вірогідності відмінностей між питомими частками часу, тварин або випадків застосовують статистичну обробку результатів згідно з ДСТУ ISO 11453.

Відтворювальну здатність самиць буде вивчено за результатами аналізу загальноприйнятих показників (ДСТУ „Сільське господарство. Звірівництво. Терміни та визначення понять”: перебіг гону – за строками приходу звірів в охоту та покриття, результати щеніння – за виходом щенят на самицю, яка щенилася, і основну, а також за плодючістю та малоплідністю самиць; тривалість вагітності – осіменіння та щеніння; плодючість – за кількістю щенят (живих та мертвих) при народженні; збереженість – за виходом щенят до відсадки. За показниками гону також буде враховано кількість самиць, які щенилися і пропустивали.

Оцінка активної частини популяції норок різних типів забарвлення за кількісними та якісними показниками шкуркової продуктивності, відтворної здатності, екстер'єрним типом.

Сформовано електронну базу селекційно-генетичних факторів формування продуктивності норок вітчизняної селекції різних типів забарвлення.

Електронна база даних містить інформацію про рівень реалізації показників продуктивності популяцій американської норки вітчизняної селекції отриманих шляхом чистопородного розведення ($n = 1051$ гол.):

стандартного темно коричневого забарвлення – 352 гол., коричневого «дикого» – 385 гол. та сріблясто-блакитного типу забарвлення – 314 гол. База сформована за наступними селекційними ознаками: розмір тіла (лінійний показник), якість забарвлення хутра, якість волосяного покриву, розмір білої плями на хутрі (для норок), плідність тварин. Також база містить інформацію про генеалогічну структуру популяцій

Розмір тіла норок досліджуваних груп. Згідно даних бонітування за показником характеристики тілобудови норки досліджуваних типів відносяться до категорії особливо великих та міцних звірів. Розмір тіла норок кліткового розведення звірогосподарства наведено в таблиці 1.

По групах норок досліджуваних типів спостерігалася низька мінливість даної селекційної ознаки незалежно від статі та типу забарвлення за показником довжини тіла ($C_v, \% = 1,01-1,70$). Дане явище є наслідком тривалого селекційного процесу спрямованого на збільшення розміру звірів, та отримання максимально великих за площею шкірок.

Таблиця 1. – Довжина тіла норок різних типів забарвлення

Тип	Довжина тіла, см							
	Самці				Самки			
	n	M±m	lim	Cv, %	n	M±m	lim	Cv, %
СТк	68	52,96±0,08	50-54	1,20	350	42,76±0,06	39-45	2,56
СТд	78	52,80±0,10	50-54	1,70	384	44,09±0,07	40-48	2,95
Г	67	53,51±0,07	52-54	1,14	313	43,56±0,06	42-46	2,33

Серед норок досліджуваних типів найвищі середні значення довжини тіла зареєстровані у самців групи Г – 53,5 см, відповідно максимальні значення даної ознаки було зареєстровано у самок СТд – 44,1 см.

Ретельне дослідження мінливості досліджуваної ознаки у норок різних типів дає змогу стверджувати, що найбільш консолідованими за досліджуваною ознакою були норки групи Г, мінімальний розмах показника довжини тіла як у самців (52–54 см) так і у самок (43–46 см) (табл. 2).

Наведені дані свідчать про крупність, як у групах самців СТк так і по групі норок Г, де показник довжини тіла яких варіює в межах 52–54 см, у 49 % самців цей показник сягав 53 см. Дещо вище варіювання цієї селекційно-генетичної ознаки спостерігалось по групі самців норок СТд (lim 50–54 см), проте незважаючи на це, переважна більшість самців (48,1 %) також мали довжину тіла 53 см.

Отримані результати дають змогу стверджувати, що середня жива маса самців у даний виробничий період не піддавалася значному коливанню і для самців норок СТк в середньому становила 2135 г, аналогічний показник для самців СТд був на 26 г вищим, мінімальне середнє значення живої маси серед тварин досліджуваних типів мали самці групи Г, середнє значення показника живої маси яких становило 2038 г, встановлений коефіцієнт варіації свідчить про невисокий рівень варіювання ознаки по групах норок (7,24–16,23 %).

Таблиця 2. – **Жива маса норок різних типів забарвлення в період підготовки до проведення гону**

Тип	Жива маса норок, г							
	Самці				Самки			
	n	M±m	lim	Cv, %	n	M±m	lim	Cv, %
СТк	68	2136±16,23	1715-2375	16,23	216	1260±10,12	924-1590	11,80
СТд	78	2161±17,61	1850-2430	7,24	222	1284±8,22	1008-1575	9,54
Г	67	2038±18,24	1560-2322	7,33	214	1302±11,81	880-1665	13,26

При вивченні показників живої маси у самок норок у період підготовки до проведення гону встановлено, що останні не мали вірогідної різниці за показником живої маси, хоча слід зазначити, що середня жива маса самок групи Г вище, ніж по групах СТд та СТк на 1,53–1,92 %. Наведені дані вказують на незначну мінливість живої маси в період проведення гону у самок, що є свідченням належної підготовки в плані утримання та годівлі звірів у період підготовки до сезону розмноження.

Результати дослідження показників розміру тіла норок досліджуваних типів свідчить, що тварини, яких відбирають для розмноження формують племінне ядро, характеризуються крупністю та невисокою мінливістю за цією ознакою.

Забарвлення волосяного покриву – один з основних показників якості хутра. Загальне забарвлення того чи іншого типу норок визначається наявністю та співвідношенням у волоссі різного типу пігменту меланіну. Розташування пігменту у волоссі та поєднання забарвлення волосся різних типів та категорій визначає загальне забарвлення волосяного покриву шкірки та суттєво впливає на її цінність.

Дослідженням показника якості забарвлення волосяного покриву норок різних типів забарвлення в звірогосподарстві встановлено, що звірі, яких було відібрано для розмноження, згідно інструкції з бонітування за загальним тоном забарвлення відповідали діючим вимогам.

Норки СТк характеризувалися типовим темно-коричневим забарвленням хутра, зумовленим переважанням темно-коричневого пуху та темним направляючим та остьовим волоссям. Загальне забарвлення хутра наближене до чорного, що не надавало можливості проведення візуального поділу норок за відтінком забарвлення (табл. 3).

Таблиця 3. - Характеристика інтенсивності забарвлення хутра норок досліджуваних типів

Стать	Тип	Інтенсивність забарвлення хутра норок, бали			
		n	M±m	lim	C _v ,%
Самці	СТк	68	3,00	3	-
	СТд	73	2,12±0,04	1-3	17,46
	Г	67	2,03±0,06	1-3	22,64
Самки	СТк	352	3,00	3	-
	СТд	344	2,08±0,03	1-3	22,57
	Г	311	1,84±0,04	1-3	34,38

Всі норки незалежно від статі мали темне забарвлення хутра. Проте, візуальна оцінка відтінку загального забарвлення волосяного покриву у звірів СТд та Г вказує на мінливість даної ознаки всередині типів за інтенсивністю забарвлення (відтінком) від світлого до темного. Згідно проведеного бонітування, бал за показником відтінку хутра самців СТд становив 2,12, показник мав невеликий рівень варіювання (17,46 %). У самців норок Г середнє значення відтінку також характеризував середній тон загального забарвлення хутра, проте мав дещо вищий коефіцієнт варіації цього показника по групі самців (22,64 %).

Наведені дані свідчать, що показники інтенсивності забарвлення у самок СТд та Г також відповідали середньому тону забарвлення хутра, але значно вища кількість оцінених самок зумовила відповідно вищі показники мінливості ознаки в порівнянні з самцями (СТд – 22,57, Г – 34,38 %).

Результати проведеного дослідження дають змогу стверджувати, що у норок СТд та Г спостерігається досить висока мінливість за показником інтенсивності тону загального забарвлення хутра звірів, що є результатом значного генетичного різноманіття в популяціях звірів зазначених типів і вимагає застосування селекціонерами звірогосподарств додаткових селекційних

заходів з метою консолідації поголів'я за цією ознакою. Найбільш консолідованою за цим показником була група норок СТк, звірі якої з огляду на особливість забарвлення волосяного покриву, не мали мінливості за даною селекційною ознакою при проведенні оцінки досліджуваної селекційної ознаки візуальним методом.

Додаткові селекційні ознаки. Наявність білої плями на тілі американської норки є видовою ознакою. Характеристика поголів'я норок досліджуваних типів за даним показником наведено в таблиці 4.

Таблиця 4. – **Характеристика норок досліджуваних відділень за розміром білої плями на хутрі**

Тип	Розмір білої плями, бали							
	Самці				Самки			
	n	M±m	lim	Cv, %	n	M±m	lim	Cv, %
СТк	68	4,47±0,09	2-5	15,68	350	4,56±0,03	2-5	13,62
СТд	78	3,86±0,07	2-5	16,97	384	3,49±0,03	2-5	19,62
Г	67	3,99±0,03	3-5	5,34	312	3,82±0,02	2-5	8,53

Отримані дані дають змогу стверджувати, що проведена селекційна робота за даною ознакою відповідає поставленому завданню. Середній бал за даним показником у норок досліджуваних типів у залежності від типу забарвлення та статі знаходився в межах 3,49–4,56 та має невелике варіювання ($C_v = 5,34\text{--}19,62\%$).

В розрізі кольорових типів найвищий середній бал за показником розміру білої плями на хутрі мали тварини групи СТк, переважна більшість звірів згідно даних проведеного бонітування мали пляму на губі або ж окремі пучки білого волосу на череві.

Дещо нижчі показники досліджуваного показника відмічено по групі норок СТд та Г, де тварини мали пляму на черевній частині тіла шириною до 2 см². Слід також зазначити, що мінімальною мінливістю даної ознаки було зареєстровано у норок Г незалежно від статі ($C_v, \% = 5,34\text{--}8,53$), що вказує на високу консолідацію стада норок цього типу забарвлення за досліджуваним показником. У групі звірів СТд було відмічено найвищий рівень варіювання ознаки – 16,97–19,62 %.

Відтворювальна здатність. Визначення рівня багатоплідності самок досліджуваних типів дає змогу стверджувати, що максимальним досліджуваний показник був зареєстрований по групі самок СТд (табл. 5) і

знаходився на рівні 6,95 норченьт на самку, що щенилась, що на 0,91 гол більше, ніж у групі самок СТк ($p<0,001$) та на 0,98 гол. у групі норок Г ($p<0,001$). Мінімальним даний показник був зареєстрований у Г самок – 5,97, для норок СТк показник дорівнював 6,04 гол. на самку, від якої отримали потомство. Аналіз результатів щенінь звірів у розрахунку на основну самку також вказує на вищий рівень репродукції самок СТд – 5,44 та СТк – 5,37 гол. у порівнянні з тваринами групи Г – 5,14 гол. ($p<0,05$). Нижчий вихід молодняку по групі норок Г пояснюється вищим відсотком самок, що не дали привели потомство. Результати вивчення мінливості числа норченьт у потомстві вказує більше на видову, ніж на породну особливість самок досліджуваних типів, прикладом чого є варіювання даної ознаки від 1 до 10 норченьт у гнізді незалежно від генотипу тварин.

Таблиця 5. – Результати щеніння самок норок різних типів

Показники	Тип норок		
	СТк	СТд	Г
Кількість самок, гол.	352	385	314
Плодючість самок, гол.	6,04±0,11***	6,95±0,11	5,96±0,10***
Одержано норченьт на самку, що брала участь у розмноженні, гол.	5,37±0,14	5,44±0,15	5,35±0,15
В т.ч. народжено: живих, гол.	5,10±0,15	5,11±0,12	4,98±0,15
мертвих, гол.	0,27±0,04	0,33±0,05	0,17±0,03**
Загинуло щенят до реєстрації, % до отриманих	8,78	19,25	10,64
Реєстраційний вихід, гол.	4,89±0,18	5,27±0,12	4,56±0,18***

Примітка: * - $p<0,05$; ** - $p<0,01$; *** - $p<0,001$

Коефіцієнт мінливості за цією ознакою по групах коливався в межах від 28,39 по групі Г та 32,84 % по групі самок СТд. Норки стандартного забарвлення займали проміжну позицію за ступенем варіювання розміру гнізда – 32,71 %.

Наведені дані свідчать, що поряд із збільшенням плодючості норок досліджуваних типів забарвлення спостерігається тенденція до збільшення числа мертвонароджених норченьт. Таким чином, максимальну кількість таких норченьт зареєстровано по групі самок СТд – 0,33 гол. на основну самку, мінімальний – по групі тварин Г – 0,17 гол. ($p<0,01$). Слід також зазначити, що із загального числа самок у досліджуваних групах, частка звірів у гніздах яких було зареєстровано мертвонароджених норченьт становили 12,5–17,0 % в залежності від типу забарвлення. Мінімальна

кількість таких самок спостерігалась у норок Г, максимальна – у звірів СТк. Даний показник у групі самок СТд склав 14,5 %. Число мертвонароджених норчень у гніздах варіювало від 1 до 7 голів. Визначення коефіцієнта мінливості по групах вказує на найбільше варіювання цієї ознаки у самок СТд – 32,67, для звірів Г – 19,44 %, незначне варіювання даного показнику спостерігалось по групі СТк – 8,67 %.

Слід зазначити, що найвищий дореєстраційний відхід молодняку було зареєстровано по групі самок СТд, які відзначалися найвищою багатоплідністю – 19,3 %, по групі норок сріблясто-голубого типу даний показник становив 10,6 %, самки ж стандартного забарвлення відзначалися найнижчим відсотком загиблих до реєстрації норчень – 8,78 %, що мало відображення на реєстраційному виході молодняку.

Результати реєстрації щенят вказують, що найвищий вихід мали самки СТд забарвлення – 5,27 гол., що на 0,71 гол. більше аналогічного показнику по сріблясто-голубим самкам та на 0,38 гол. вище за реєстраційний вихід молодняку по групі норок СТк. Різниця при порівнянні середніх значень даного господарського показнику між групами норок СТд та Г високо вірогідна ($p < 0,001$).

Спираючись на результати вивчення відтворювальної здатності норок різних типів в умовах даного господарства можна констатувати, що найкращі результати відтворення в умовах даного господарства мають самки СТд, дещо нижчі показники зареєстровано по групі норок СТк, найнижчими результати відтворення було зареєстровано по групі Г.

Визначення ефективності існуючої системи добору при використанні племінного поголів'я норок різних типів забарвлення

Результати вивчення показника довжини тіла у норок досліджуваних типів в ряді поколінь наведено в табл. 6. Наведені дані свідчать, що середні значення досліджуваних показників мають тенденцію до підвищення та звуження ліміту. Характеризуючи отримані дані по групі норок СТк в розрізі поколінь, варто зазначити, що середнє значення показника довжини норок вихідного покоління знаходилося в межах 42,48 см, відповідний показник для тіла дочок був вищим на 0,96 см, а внучок – на 1,34 см. Показник варіювання досліджуваної ознаки був незначним і знаходився в межах 1,40–2,25 %.

Таблиця 6. – Характеристика довжини тіла норок різних поколінь досліджуваних типів

Тип	Покоління	Довжина тіла норок, см			
		n	M±m	lim	Cv,%
СТк	P	246	42,48±0,06	39-45	2,25
	F ₁	355	43,44±0,03***	41-45	1,40
	F ₂	174	43,82±0,06***	42-46	1,77
СТд	P	282	43,87±0,08	41-48	3,25
	F ₁	287	45,08±0,06***	40-46	2,29
	F ₂	165	45,44±0,05***	43-47	1,44
Г	P	238	43,42±0,07	42-46	2,54
	F ₁	331	43,85±0,06***	42-46	2,36
	F ₂	150	43,81±0,07***	42-45	2,09

Примітка: *** - $p < 0,001$

Аналогічна ситуація спостерігалася і по групах норок СТд та Г, середнє значення показників довжини тіла, у яких підвищилося в першому поколінні на 1,27 та 0,43 см. У другому поколінні підвищення склало по 1,57 см групі норок СТд відносно вихідного поголів'я, проте по групі норок Г середній показник довжини тіла звірів наступної генерації дещо знизився, але був вищим на 0,39 см.

Різниця при порівнянні середніх значень довжини тіла у норок досліджуваних генотипів у розрізі досліджуваних поколінь виявилася високо вірогідною між отриманими показниками вихідного покоління та нащадків F₁ та F₂ ($p < 0,001$). Однак при порівнянні отриманих показників довжини тіла у останніх вірогідної різниці виявлено не було ($p > 0,05$).

Визначення успадкованості досліджуваної селекційно-генетичної ознаки у самок норок, яких було відібрано для племінних цілей, дає підстави стверджувати про наявність порівняно високого рівня успадкування довжини тіла тваринами в наступних поколіннях. Дані таблиці 7 свідчать, що для норок різних типів забарвлення коефіцієнти успадкованості досліджуваної ознаки знаходиться на рівні -0,19–0,64, вірогідним встановлений коефіцієнт був лише для норок СТд.

Таблиця 7. – Успадковуваність розміру тіла самками норок різних типів

Тип	n	$h^2 \pm m_h$	t_h	p
СТк	174	0,23±0,15	1,56	>0,05
СТд	284	0,64±0,11	6,01	<0,001
Г	237	0,19±0,13	1,45	>0,05

У норок Г за даною ознакою визначений коефіцієнт успадковуваності набуває генетично і математично некоректного значення, що є свідченням істотної переваги паратипових факторів у загальній фенотиповій варіансі за неістотної частки генотипової її складової.

Дисперсійним аналізом встановлено низький та у більшості випадків невірогідний вплив походження за батьком на розміри тіла самок норок досліджуваних типів забарвлення (табл. 8).

Таблиця 8. – Сила впливу походження за батьком на мінливість лінійних показників на довжину тіла дочок у норок різних типів забарвлення

Тип	$\eta_x^2 \pm m_\eta$	F	p
СТк	0,008±0,012	0,63	>0,05
СТд	0,178±0,044	4,76	<0,001
Г	0,012±0,009	1,39	>0,05

Так, визначені коефіцієнти сили впливу даного фактору на лінійні показники були подібними у групах самок СТк та Г і становили близько 1 %, для групи норок СТд встановлений коефіцієнт виявився високо вірогідним 18 % ($p < 0,001$). Невисокі коефіцієнти вказують на відносно низьку ефективність масового добору (за лінійними показниками матерів) у норок СТк і Г та достатня ефективність останнього для норок групи СТд.

Обов'язковою умовою для тварин, які відбираються на плем'я є висока оцінка за показником якості хутра, відповідно тварини, які використовувалися для розмноження мали максимальну оцінку за даним показником 5 балів, окрім вихідного покоління самок норок СТк, де середнє значення за цією ознакою становило 4,87 балів (табл. 9).

Таблиця 9. – Характеристика якості хутра самок норок різних поколінь досліджуваних типів

Тип	Покоління	Характеристика хутра норок, бали			
		n	M±m	lim	Cv,%
СТк	P	114	4,87±0,03	4-5	6,97
	F ₁	1003	4,84±0,01	3-5	8,01
	F ₂	362	4,82±0,02	3-5	8,12
СТд	P	83	5	-	-
	F ₁	782	4,9±0,01	4-5	4,66
	F ₂	324	4,8±0,02	4-5	7,91
Г	P	90	5	-	-
	F ₁	737	4,89±0,01	4-5	6,36
	F ₂	313	4,76±0,02	4-5	9,03

Результати вивчення якісних характеристик хутра у норок, яких було отримано від вихідного батьківського поголів'я свідчать про мінливість цієї ознаки у нащадків. Комплексні показники якості опушення у норок досліджуваних типів не мали істотної різниці.

Дослідження якісних показників хутра свідчить, що у норок наступних поколінь спостерігалось неістотне зниження якості опушення звірів, різниця між середніми значеннями у норок досліджуваних типів складала по групі СТк – 0,03–0,05, СТд – 0,01–0,02, Г – 0,11–0,24 ($p>0,05$). Проте мінливість цієї ознаки в наступних поколіннях зростала, оскільки в родини норок F_{1,2} з метою запобігання інбридингу залучалися плідники з інших відділень, які мали різну спадковість за показником якості хутра.

З метою визначення характеру успадкованості цієї важливого селекційної ознаки у самок норок нами вивчалась кореляційна залежності між відповідними показниками у дочок та матерів. Результати дослідження свідчать, що низька мінливість цього показника мало своє відображення на низьких та невірогідних коефіцієнтах кореляції (0,02–0,03, $p>0,05$), подвоєння яких не дає змоги встановити характер успадкування даного показника за цим методом.

Дослідженням впливу батька на показники якості хутра дочок встановлено (табл. 10), що вплив даного фактору на фенотиповий прояв досліджуваного параметру становив 15–18 % та вірогідним він виявився лише для норок коричневого типу забарвлення (СТк та СТд).

Таблиця 10. – Сила впливу походження за батьком на мінливість показників якості хутра дочок у норок різних типів забарвлення

Тип	$\eta_x^2 \pm m_\eta$	F	p
СТк	0,15±0,05	3,74	0,001
СТд	0,18±0,04	4,76	0,013
Г	0,17±0,10	1,35	0,089

Результати вивчення показника інтенсивності загального забарвлення волосяного покриву свідчить про те, що середнє значення цього показника, виражене у балах не мало істотної різниці (табл. 11).

Таблиця 11. – Характеристика інтенсивності забарвлення волосяного покриву у самок норок різних поколінь досліджуваних типів

Тип	Покоління	Інтенсивність забарвленн хутра норок, бали			
		n	M±m	lim	Cv,%
СТд	P	83	2,19±0,11*	1-3	31,97
	F ₁	782	2,25±0,02	1-3	29,81
	F ₂	324	1,98±0,03***	1-3	27,68
Г	P	90	2,02±0,09	1-3	39,30
	F ₁	737	1,97±0,03	1-3	34,69
	F ₂	313	1,99±0,04	1-3	31,52

Примітка: * - p<0,05; *** - p<0,001

У норок СТд середній показник інтенсивності забарвлення по досліджуваному поголів'ї становив 2,19 балів, загалом же відтінок хутра тварин мав середній рівень варіювання (Cv, % = 31,97) і знаходився в межах від світлого до темного. Вивчення характеру успадкування даної селекційної ознаки методом визначення коефіцієнту успадкування (табл. 12), свідчить про вірогідність успадкування, а відтак, і впливу матерів на інтенсивність загального забарвлення у їх дочок. При вивченні даного показника нами було встановлено, що для норок групи Г коефіцієнт успадкованості інтенсивності забарвлення хутра мав високо вірогідне значення і становив 0,56 (p<0,001), що є свідченням високого генетичного різноманіття в популяції норок даного типу забарвлення.

Таблиця 12. – Успадковуваність інтенсивності забарвлення норок різних типів шляхом «мати-дочка»

Тип	n	$h^2 \pm m_h$	t	p
СТд	455	0,27±0,09	2,95	0,03
Г	554	0,56±0,08	7,15	<0,001

Оскільки останній має адитивний характер і залежить від ряду показників, зокрема, інтенсивності забарвлення покривного та пухового волосся, їх співвідношення та розподілу пігменту в волоссі [30].

Аналіз встановлених коефіцієнтів успадкування свідчить про наявність високого рівня залежності інтенсивності забарвлення норок від генетичних факторів, зокрема встановлено, що для обох досліджуваних типів коефіцієнти успадкованості виявилися вірогідними ($p < 0,05 \dots 0,001$).

Оскільки доведено, що на формування тієї чи іншої ознаки в тваринництві мають вплив обоє батьків. Нами було проведено дослідження спрямоване на визначення частки впливу батька на прояв ознаки у дочок. Отримані результати свідчать (табл. 13), що для норок досліджуваних генотипів частка впливу батьків була різною.

Таблиця 13. – Сила впливу походження за батьком на мінливість показників якості хутра дочок у норок різних типів забарвлення

Тип	$\eta_x^2 \pm m_\eta$	F	p
СТд	0,023±0,01	3,90	0,008
Г	0,43±0,07	8,66	<0,001

Частка впливу батьків на прояв інтенсивності забарвлення у дочок була низькою (2,3 %) проте вірогідною ($p < 0,01$). Значно вищим виявився досліджуваний показник у групі норок Г, де частка впливу самця на інтенсивність забарвлення хутра дочок становила 43 % ($p < 0,001$).

Середній показник розміру білої плями у норок зазначених поколінь лише на 0,5 бала нижче показника, який було встановлено для самок норок вихідної форми ($p > 0,05$) (табл. 14). Вищу оцінку у вихідного покоління норок можна пояснити належністю самок до племінного ядра, тобто таких, які вже пройшли відбір за даною ознакою. По групі самок норок СТд спостерігається тенденція до підвищення оцінки за розміром білої плями на тілі.

Таблиця 14. – Характеристика розміру білої плями на хутрі у самок норок різних поколінь досліджуваних типів

Тип	Покоління	Розмірбілої плями на хутрі норок, бали			
		n	M±m	lim	Cv,%
СТк	P	114	4,61±0,06	2-5	13,06
	F ₁	1003	4,06±0,02	2-5	18,85
	F ₂	362	4,13±0,04	2-5	18,80
СТд	P	83	3,42±0,12	2-5	22,33
	F ₁	782	3,76±0,02***	2-5	16,25
	F ₂	324	3,69±0,04**	2-5	17,73
Г	P	90	3,89±0,04	3-5	8,99
	F ₁	737	3,69±0,02**	3-5	15,66
	F ₂	313	3,72±0,03	3-5	14,22

Примітка: ** - $p < 0,01$, *** - $p < 0,001$

Отримані дані засвідчують, що в наступному поколінні у тварин спостерігалось зменшення розміру даного показника. Так, середнє значення розміру білої плями у самок норок батьківського покоління знаходилося на рівні 3,4 балів при незначному ліміті показника 2–5 бали, характеризувалася середнім рівнем варіювання даної ознаки (22,33 %). Самки наступного покоління мали нижчу мінливість за цим показником та відповідно мали вище середнє значення досліджуваного селекційного параметру по групі, який становив 3,8 балів ($p < 0,01$). У тварин третього покоління спостерігалось неістотне зниження середнього значення показника білої плямистості на тілі в порівнянні з материнським поголів'ям (F₁) та на 0,3 балів вище від вихідної форми (P). При порівнянні середній значень не було виявлено вірогідної різниці ($p > 0,05$).

Дослідженням характеру успадкованості даного селекційно-генетичного параметру у норок різних генотипів встановлено, що коефіцієнти успадкування мали порівняно невисоке значення (0,13–0,17), що є свідченням генетичного різноманіття за досліджуваним показником у популяціях (табл. 15).

Таблиця 15. – Успадковуваність розміру білої плями на хутрі норок різних типів шляхом «мати-дочка»

Тип	n	$h^2 \pm m_h$	t_h	p
СТк	505	0,17±0,09	1,94	0,054
СТд	875	0,13±0,06	1,98	0,048
Г	554	0,16±0,09	1,92	0,056

Максимальне значення коефіцієнту успадковуваності відмічено по групі норок СТк, хоча наведені дані вказують на неістотну різницю між отриманими коефіцієнтами у норок різних типів (0,13–0,17). Незважаючи на різницю коефіцієнт успадковуваності розміру білої плями визначеним за таким методом виявився вірогідним лише для самок норок СТд ($p < 0,05$).

Результати вивчення сили впливу на розмір білої плями у дочок батька наведено в таблиці 16. Ці дані свідчать, що сила впливу плідника на прояв ознаки у нащадків має відмінності та варіював у межах 10–22 %.

Максимальне значення цього показника було відмічено у норок СТд, мінімальне – спостерігалось у звірів групи Г.

Таблиця 16. – Сила впливу походження за батьком на мінливість показників розміру білої плями на хутрі дочок у норок різних типів забарвлення

Тип	$\eta_x^2 \pm m_\eta$	F	p
СТк	0,13±0,05	3,20	<0,001
СТд	0,22±0,05	4,91	<0,001
Г	0,10±0,06	1,81	<0,01

Для всіх типів норок визначена сила впливу батька на прояв досліджуваного селекційного показника виявилася високовірогідною, що надає передумов для проведення відбору плідників і за цим показником.

Дослідження плідності самок норок різних поколінь різних типів забарвлення вказує на мінливість цього показника з роками у самок (табл. 17).

Для самок СТк показник плідності у норок вихідного поголів'я становив 7,87 норченят на самку. Результати щеніння самок в наступному поколінні виявилися вірогідно нижчими на 0,96 голів ($p < 0,001$). У третьому поколінні плідність самок даного типу норок знизилась на 1,29 голів ($p < 0,001$).

Таблиця 17. – Відтворювальна здатність норок різних типів забарвлення в ряді поколінь

Тип	Покоління	Плодючість самок норок різних поколінь, гол.			
		n	M±m	lim	Cv,%
СТк	P	113	7,87±0,16	2-12	21,38
	F ₁	214	6,91±0,15***	1-12	32,18
	F ₂	165	6,58±0,17***	1-12	33,43
СТд	P	101	6,65±0,13	2-9	19,53
	F ₁	211	7,00±0,13	1-12	27,03
	F ₂	149	6,43±0,17*	1-10	31,74
Г	P	86	6,26±0,16	1-9	23,41
	F ₁	202	6,28±0,13	1-10	29,78
	F ₂	138	6,12±0,15	1-10	29,51

Примітка: * - $p < 0,05$; *** - $p < 0,001$

При порівнянні досліджуваної ознаки у тварин другого і третього покоління різниця між показниками плодючості склала 0,33 голови, проте виявилася невірогідною ($p > 0,05$).

Деяко інша ситуація спостерігалася у норок СТд. Максимальний показник плодючості по цій групі тварин було зареєстровано у самок другого покоління – 7 голів на самку, що щенилася. Цей показник на 0,35 голів вищий, ніж у самок вихідного поголів'я та на 0,57 голів вищий за аналогічний показник у самок третього покоління ($p < 0,05$).

Характеризуючи показники плодючості самок норок цих груп варто зазначити, що спостерігалася тенденція до збільшення мінливості цього показника у самок наступних поколінь, з 21,38 до 33,43 % у самок СТк та з 19,53 до 31,74 % у самок СТд.

Аналіз показників плодючості у норок Г у ряді поколінь вказує на неістотну різницю середніх значень досліджуваної ознаки, яка знаходилася в межах 6,12–6,28 голів. Як і у самок СТд найвищою плодючість була зареєстрована у норок другого покоління, а найнижча – у самок третього, проте при порівнянні середніх значень не було встановлено вірогідної різниці ($p > 0,05$).

Ведення селекції в популяціях норок на збільшення показників відтворювальної здатності відбувається під дією двох головних факторів: природного та штучного добору. Завдяки першому, в популяції відбувалася елімінація нежиттєздатних генотипів ще на стадії натального та ранніх стадіях постнатального онтогенезу, другому – накопичення в популяції тварин, які мають високий репродуктивний потенціал. Результати характеру дослідження успадкованості плодючості у самок норок досліджуваних типів наведено в таблиці 18.

Таблиця 18. – Успадковуваність плодючості самок норок різних типів забарвлення

Тип	n	$h^2 \pm m_h$	t	p
СТк	156	0,24±0,16	1,50	<0,95
СТд	208	0,20±0,14	1,47	<0,95
Г	126	0,23±0,18	1,35	<0,95

Отримані дані вказують на порівняно невисокі коефіцієнти успадковуваності незалежно від генотипу норок. Для звірів стандартного забарвлення, цей показник становив 0,24, для норок решти груп встановлені коефіцієнти мали дещо нижчі значення, що вказує на істотний вплив паратипових факторів на перебіг репродуктивної функції.

Використання значної частки самців з різними параметрами спадковості багатоплідності ускладнює процес підбору пар за параметрами спадковості та, як наслідок, наявність постійно присутньої частки безплідних та малоплідних самок (табл. 19).

Таблиця 19. – Сила впливу походження за батьком на мінливість показників відтворення дочок у норок різних типів забарвлення

Тип	$\eta_x^2 \pm m_\eta$	t	F	p
СТк	0,10±0,09	0,91	0,99	0,475
СТд	0,32±0,43	0,75	0,99	0,490
Г	0,06±0,11	0,59	0,63	0,909

Порівняно високий показник сили впливу (32 %) був отриманий по групі норок СТд. Мінімальне значення впливу батька отримано по групі норок Г, де значення сили впливу зареєстроване на позначці 6 %, для норок групи СТд відповідне значення дорівнювало 10 %. Проте не дивлячись на такий досить широкий діапазон значень даного показника, вірогідного значення не мала жодна з досліджуваних груп ($p > 0,05$), що є свідченням переваги впливу паратипових факторів над генетичними в процесі відтворення у норок різних типів забарвлення.

Дослідження рівня фенотипової консолідації популяцій норок різних типів забарвлення

Хоча заснована на фенотипі оцінка є найшвидшим і найпростішим методом, який може здійснюватися в умовах звірогосподарств, результати такої оцінки, проте, залишаються надійними тільки з врахуванням фактору спадковості звірів.

Як було зазначено раніше, для розмноження відбиралися тварини, батьки яких мали високі показники відтворювальної здатності, а самі вони були відібрані за комплексом таких селекційно-генетичних ознак: розмір, якість опушення, загальне забарвлення хутра, розмір білої плями на хутрі та були віднесені за шкалою оцінки хутрових якостей до I класу.

Отриманий молодняк (F_1) внаслідок такого підбору під час бонітування за показниками загальної оцінки хутра мав мінливість, зокрема у норок типів СТк та Г спостерігалися тварини 3-х класів, при цьому в обох випадках нижчі показники хутра мали самці, майже третина їх (25,3–29 %) були віднесені до третього класу (табл. 20), більшість частина самців за якістю хутра була віднесена до II класу.

Таблиця 20. – Класний склад отриманого потомства у норок досліджуваних генотипів F_1

Тип	Стать	Кількість, гол.	Розподіл нащадків норок за загальною оцінкою якості хутра, класи (%)		
			I	II	III
СТк	самці	157	41,56	35,06	25,32
	самки	625	66,08	21,12	12,8
СТд	самці	93	11,83	88,17	-
	самки	419	89,26	12,03	-
Г	самці	62	24,19	46,77	29,03
	самки	441	74,15	16,78	9,07

Наведені дані свідчать про те, що у звірів незалежно від типу забарвлення кращі показники за загальною оцінкою якості хутра мають самки. Так, у норок СТк частка віднесених до I класу становила 66,1 %, для норок типу СТд відповідно 89,3 %, у норок групи Г до I класу віднесено 74,2 % самок.

Варто зазначити, що значна кількість звірів склали II клас (12–88,2 %). Аналіз якості хутра у норок першого покоління засвідчив, що найбільш консолідованими були тварини СТд, які за даним показником розподілялися на два класи.

Досліджуючи класний склад нащадків норок приведених вище поколінь також засвідчив про різний склад отриманого потомства (табл. 21), що є наслідком впливу на формування досліджуваних селекційно-генетичних показників паратипових факторів та в значній частині спадкових факторів.

Таблиця 21. – Класний склад отриманого потомства у норок досліджуваних генотипів F₂

Тип	Стать	Кількість, гол.	Розподіл нащадків норок за загальною оцінкою якості хутра, класи (%)		
			I	II	III
СТк	самці	44	29,55	70,45	-
	самки	292	78,77	15,41	5,82
СТд	самці	104	63,46	36,54	-
	самки	325	81,23	13,54	5,23
Г	самці	65	33,85	63,08	3,08
	самки	313	74,76	25,24	-

У норок другого покоління спостерігається покращення якості хутра у самців типу СТк, у яких незважаючи на значну частку звірів II класу, не було відмічено тварин з низькою загальною оцінкою хутра. Також слід зазначити, що знизилась кількість самців віднесених до III класу у норок типу Г, відсоток яких знизився порівняно з батьківською формою на 25,9 % і склав лише 3,1 %. Стабільно високу якість хутра мали самці СТд, які розділялися лише на два класи.

Характеризуючи класний склад самок норок другого покоління варто зазначити, що за загальним показником якості хутра переважна частка самок (74,58–81,2 %) незалежно від типу забарвлення характеризувалися відмінною оцінкою за господарськи-корисними показниками. Проте спостерігалася незначна частка самок у групах норок СТк та СТд, які були віднесені за досліджуваними показниками до III класу (3,01–5,82 %).

Наведені дані свідчать, що селекція норок досліджуваних типів на покращення селекційно-генетичних ознак побудована на оцінці фенотипу тварин є досить ефективною, проте при недостатній увазі селекціонерів до генетичної детермінанти може призвести до зниження продуктивності тварин та погіршення якості хутра.

З метою визначення ступеня фенотипової консолідації поголів'я норок різних типів забарвлення було розраховано нами відповідні коефіцієнти. Результати розрахунків наведено в таблиці 22.

Таблиця 22. – **Фенотипова консолідація норок різних типів за селекційно-генетичними ознаками**

Ознака	Тип норок					
	СТк		СТд		Г	
	F ₁	F ₂	F ₁	F ₂	F ₁	F ₂
Розмір тіла	0,77	0,78	0,60	0,82	0,61	0,76
Якість опушення	0,84	1,00	0,84	0,77	0,89	1,00
Якість забарвлення	0,82	1,00	0,85	1,00	1,00	1,00
Інтенсивність забарвлення	1,00	1,00	0,02	0,05	0,02	0,001
Розмір білої плями	0,18	0,26	0,03	0,15	0,43	0,61
У середньому за усіма ознаками	0,61	0,66	0,34	0,47	0,49	0,57

Отримані дані дають змогу констатувати про встановлений високий рівень консолідації досліджуваного поголів'я норок. Характеризуючи отримані коефіцієнти слід зазначити, що внаслідок жорсткого відбору норок за комплексом ознак незалежно від типу забарвлення в наступному поколінні спостерігалось зменшення показника мінливості селекційно-генетичних показників, а відтак, зростав рівень фенотипової консолідації в популяціях.

Максимального рівня фенотипової консолідації було відмічено у норок групи СТк, де відповідний показника в покоління F₁ становив 0,61, в наступному поколінні F₂ – відповідний коефіцієнт зріс на 0,05. У норок типу Г загальний коефіцієнт фенотипової консолідації в F₂ становив 0,57, що на 0,08 вище, ніж у норок у поколінні F₁. Для норок типу СТд також спостерігалася консолідація поголів'я за комплексом досліджуваних ознак, різниця між норками F₁ та F₂ склала 0,13.

Наведені дані дають змогу констатувати, що проведення науково-обґрунтованих селекційних заходів на покращення селекційно-генетичних ознак норок дає змогу в короткий час поліпшити класний склад поголів'я норок різних типів забарвлення, відтак, підвищити рентабельність виробництва продукції норківництва.

Оцінка генеалогічні групи норок досліджуваних генотипів за комплексом селекційних ознак

Сучасні звірогосподарства в Україні представляють собою складну систему виробництва хутрової сировини з багато чисельним маточним поголів'ям норок різного типу забарвлення (10-20 тис. гол.). В рамках даного завдання проведено оцінку мікропопуляцій норок досліджуваних генотипів за комплексом ознак та їх генеалогічну структуру (табл. 23).

**Таблиця 23. – Структура досліджуваних популяцій норок
досліджуваних типів**

Тип норок	Чисельний склад популяції (n)				Тривалість використання самок в популяції, років
	самців, гол.	ліній	самок, гол.	родин	
СТК	68	55	352	113	1,5±0,03
СТД	73	37	380	82	1,2±0,02
Г	67	43	313	91	1,5±0,04

Наведені дані свідчать, що тривалість використання самок для відтворення складає в середньому 1,2-1,5 років, плідників – 1 сезон, що зумовлює швидку зміну поколінь. Встановлено, що для норок СТк основу племядра складають 55 ліній та 113 родин, для решти груп тварин кількість ліній виявилася нижчою – 34 та 43 відповідно. Кількість родин також була пропорційною кількості ліній – 82 для норок СТд та 91 для Г.

Встановлено, що плідники характеризувалися крупними розмірами 53-54 см, відмінними показниками якості хутра та його забарвлення. Показник розміру білої плями на тілі мав оцінку 4 бали (табл. 24). Самці за цими показниками віднесені до І класу.

Показник плідності самок не мав вірогідної різниці і складав по групах 5,35-5,44 голів.

**Таблиця 24. – Показники продуктивності плідників норок
досліджуваних типів**

Тип норок	Кількість ліній	Селекційні ознаки					
		РТ	ЯХ	ЗХ	РП	Плідність самок, гол.	Кількість дочок в популяції, гол.
СТК	54	52,9±0,06	5,0	5,0	4,0	5,37±0,14	585
СТД	38	53,1±0,09	5,0	5,0	4,0	5,44±0,15	208
Г	45	53,5±0,08	5,0	5,0	4,0	5,35±0,15	182

Аналіз родоводів засвідчив, що в подальшому для відтворення відібрано 585 дочок від плідників в групі норок СТк, 208 голів – СТд та 182 гол. по групі норок Г відповідно. Мінімальний показник відібраних дочок у норок сріблясто-голубого типу забарвлення можна пояснити вищою мінливістю за якістю забарвлення хутра порівняно з норками коричневого типу (СТк та СТд).

Використання BLUP-методу оцінки плідників та самок дало можливість визначити індекс племінної цінності тварин та дослідити мінливість досліджуваного показнику в популяціях (табл. 25-26). Індекс племінної цінності самців варіював в межах 136-148 балів (табл. 25).

Таблиця 25. – Розподіл плідників за індексною оцінкою племінної цінності

№ з/п	Індекс племінної цінності	Кількість ліній					
		СТк		СТд		Г	
		п	%	п	%	п	%
1	139 і менше	6	10,9	10	26,3	35	81,4
2	140	10	18,2	2	5,3	3	7,0
3	141	10	18,2	6	15,8	1	2,3
4	142	12	21,8	11	28,9	1	2,3
5	143	11	20,0	8	21,1	2	4,7
6	144	5	9,1	-	-	1	2,3
7	145 і більше	1	1,8	-	-	-	-
Разом		54	100	37	100	43	100

Розподіл плідників в розрізі досліджуваних популяцій був наступним: для самців СТк основна частка тварин (43%) була оцінена в 141-144 бали, для плідників СТд характерним був дещо вужчий діапазон балів 135-143 бали, при цьому значна частка тварин мали як низькі бали (26,3 %), так і високі 50 % - 142-143 бали. Для групи Г 81,4 % самців мали оцінку 136-139 балів.

Результати оцінки племінної цінності самок засвідчили дещо ширший діапазон балів за цим показником (табл. 26).

Для норок СТк розподіл самок за балами оцінки був наближений до нормального 137-146 балів, основна маса мала оцінку племінної цінності 140-143 бали (72,6 %). У самок норок СТд максимальна частка самок мали оцінку 139-141 бали (62,2 %), загалом розподіл варіював в межах 139-146 балів. У самок групи Г максимальна частка тварин мали індекс племінної цінності 139-142 бали (84,6 %).

Таблиця 26. – Розподіл самок за індексною оцінкою племінної цінності

№ з/п	Індекс племінної цінності	Кількість ліній					
		СТк		СТд		Г	
		n	%	n	%	n	%
1	139 і менше	12	10,6	15	18,3	22	24,2
2	140	22	19,5	15	18,3	17	18,7
3	141	17	15,0	21	25,6	15	16,5
4	142	21	18,6	10	12,2	23	25,3
5	143	22	19,5	12	14,6	8	8,8
6	144	12	10,6	3	3,7	3	3,3
7	145	5	4,4	5	6,1	2	2,2
8	146 і більше	2	1,8	1	1,2	1	1,1
Разом		113	100	82	100	91	100

Таким чином встановлено, що самці в переважній більшості (СТк, СТд) мали вищі показники племінної цінності порівняно з самками, що можна пояснити ретельнішим відбором самців для відтворення, адже полігамія згідно технології розведення норок має бути не нижчою 1:5.

Дослідження частки впливу генотипу плідників на показники продуктивності засвідчили різний ступінь дії цього фактору залежно від типу забарвлення норок (табл. 27).

Таблиця 27. - Вплив лінійної приналежності норок на показники продуктивності нащадків

Тип	Ознака	$\eta_x^2 \pm m_\eta$	F	p
СТк	РТ, см	0,03±0,011	0,60	>0,05
	ЯХ, балів	0,17±0,05	4,14	0,001
	ЗХ, балів	-	-	-
	РП, балів	0,13±0,04	3,31	<0,001
	Пл. самок, гол.	0,12±0,08	0,85	0,99
СТд	РТ, см	0,21±0,04	4,36	<0,001
	ЯХ, балів	0,15±0,04	3,76	0,013
	ЗХ, балів	0,02±0,01	3,50	0,008
	РП, балів	0,23±0,05	4,71	<0,001
	Пл. самок, гол.	0,22±0,43	0,75	0,99
Г	РТ, см	0,01±0,009	1,39	>0,05
	ЯХ, балів	0,17±0,10	1,35	0,089
	ЗХ, балів	0,43±0,07	8,66	<0,001
	РП, балів	0,10±0,06	1,81	<0,01
	Пл. самок, гол.	0,06±0,11	0,59	0,63

Наведені дані свідчать, що для норок СТк частка впливу плідників на прояв ознак у оцінених нащадків варіювала в межах 0,03-0,17. Мінімальним цей показник зареєстровано для показнику розміру тіла, відповідно максимальний – для показнику якості хутра ($P > 0,999$). Також порівняно високим виявився вплив плідника на розмір білої плями на тілі у нащадків – 0,13 ($P > 0,999$).

Для норок СТд показник сили впливу плідника на прояв ознак у оцінених нащадків становив 0,02-0,23. Вірогідний вплив родоначальників ліній виявлено на наступні показники: розмір тіла – 0,21, якість хутра – 0,15, забарвлення хутра – 0,02 та розмір білої плями на тілі – 0,23 ($P > 0,99 \dots 0,999$).

У норок групи Г вірогідною частка впливу плідника на прояв продуктивних ознак у нащадків виявлено за показниками забарвлення хутра – 0,43 та показнику розміру білої плями на тілі – 0,10 ($P > 0,99 \dots 0,999$). Загалом розраховані значення мали широкі межі 0,01-0,43.

Таким чином встановлено, що поряд з впливом плідників на показники продуктивності в створених популяціях на прояв фенотипових ознак у нащадків має генотип популяції.

Оцінка генеалогічних груп за показниками продуктивності нащадків за комплексом ознак дозволяє визначити ступінь реалізації генетичного потенціалу продуктивності в досліджуваних популяціях.

Дослідження ступеня реалізації генетичного потенціалу продуктивності у норок СТк засвідчив, що для тварин досліджуваної популяції даний показник залежно від ознаки, що досліджувалася варіював в межах 88,8-99,4 % (табл. 28).

Таблиця 28. – Ступінь реалізації генетичного потенціалу продуктивності в досліджуваній популяції норок СТк

Ознака	Стадо	Ядро	Селекційні показники				Прод. дочок	Ген. потенц., %
			Sd	h^2	Δ	St		
РТ, см	43,9	47,2	3,3	0,23	0,76	44,66	43,4	97,3
ЯХ, балів	4,87	5	0,13	0	0,00	4,87	4,84	99,4
ЗХ, балів	5	5	0	0	0,00	5,00	4,90	98,0
РП, балів	4,56	4,61	0,05	0,17	0,01	4,57	4,06	88,8
Пл. самок, гол.	6,04	7,87	1,83	0,24	0,44	6,48	6,31	97,2

Максимальне значення даного показнику зареєстровано для такої селекційної ознаки як якість хутра. Середній показник розміру тіла для дочок склав 43,9 см, що на 0,5 см вище аналогічного значення показнику по стаду та на 3,8 см нижче значення показнику самок племядра. Показник

відтворювальної здатності норок СТк мав високе значення – 97,2 %, що засвідчує про високий рівень селекційно-племінної роботи з популяцією.

Результати дослідження структури популяції норок СТд даного господарства наведено в таблиці 29. Наведені дані свідчать, що середній показник розміру тіла для самок 54,6 см, тварини відібрані для розмноження мали максимальну оцінку хутра за даними бонітування – 5 балів.

Таблиця 29. – Ступінь реалізації генетичного потенціалу продуктивності в досліджуваній популяції норок СТд

Ознака	Стадо	Ядро	Селекційні показники				Прод. дочок	Ген. потенц., %
			Sd	h ²	Δ	St		
РТ, см	44,09	54,6	10,51	0,64	6,73	50,82	45,1	88,7
ЯХ, балів	5	5	0	0,27	0,00	5,00	4,9	98,0
ЗХ, балів	5	5	0		0,00	5,00	5,0	100,0
РП, балів	3,42	4	0,58	0,13	0,08	3,50	3,4	98,9
Пл. самок, гол.	6,95	6,65	-0,3	0,2	-0,06	7,00	5,9	84,2

Дослідженням ступеню реалізації генетичного потенціалу продуктивності нащадками засвідчило високий рівень даного показник – 84,2-100,0 %. Максимальні значення даного показнику відмічено за якісними показниками хутра, оскільки мінливість за даною ознакою між поколіннями незначна. Вища різниця спостерігалася традиційно за показником розміру тіла та показником таким показником відтворювальної здатності як плідність самок – 84,2-88,7 %.

Результати вивчення ступеня реалізації генетичного потенціалу в популяції норок сріблясто-голубого типу наведено в таблиці 30.

Таблиця 30. – Ступінь реалізації генетичного потенціалу продуктивності в досліджуваній популяції норок Г

Ознака	Стадо	Ядро	Селекційні показники				Прод. дочок	Ген. потенц., %
			Sd	h ²	Δ	St		
РТ, см	43,56	54,6	11,04	0,19	2,10	45,66	43,85	96,0
ЯХ, балів	5	5	0	0,56	0,00	5,00	4,89	97,8
ЗХ, балів	5	5	0		0,00	5,00	4,81	96,2
РП, балів	3,82	3,89	0,07	0,16	0,01	3,83	3,69	96,3
Пл. самок, гол.	6,12	6,5	0,38	0,23	0,09	6,21	6,1	98,2

Дані свідчать, що досліджуваний показник мав низький рівень варіювання і знаходився в межах 96,2-98,2%. Мінімальне значення ступеня реалізації генетичного потенціалу продуктивності зареєстровано за ознакою якості забарвлення хутра, оскільки вона має максимально виражену мінливість серед усіх досліджуваних типів норок.

Таким чином встановлено, що норки досліджуваних популяцій мають високий рівень консолідації за досліджуваними показниками. Ступінь реалізації генетичного потенціалу засвідчує про високу ефективність проведення селекційних заходів в господарстві.

Визначення ефективності застосування різних варіантів добору в програмах селекції норок різного типу забарвлення

Дослідження показнику індексу племінної цінності предків та рівня фенотипової консолідації за комплексом ознак у нащадків дає змогу проаналізувати результати поєднань пар з метою визначення оптимального поєднання ліній і родин в процесі створення поголів'я нащадків які максимально задовольнятимуть вимоги цільового стандарту та матимуть максимальне значення фенотипової консолідації в майбутньому.

Результати дослідження рівня консолідації тварин отриманих при різних варіантах поєднань наведено в таблиці 31.

Наведені дані свідчать, що максимального значення показнику фенотипової консолідації незалежно від типу їх забарвлення досягається шляхом гомогенного підбору пар.

Дослідження рівня фенотипової консолідації нащадків при різних варіантах підбору пар у норок СТК свідчить, що у норок отриманих шляхом схрещування максимальні значення фенотипової консолідації нащадків зареєстровано при наступних варіантах поєднання: АхА, АхВ, ВхА, ВхВ, СхС, DxD, при яких рівень фенотипової консолідації у нащадків склав 76-81 %.

Аналіз результатів поєднання пар у норок СТд також засвідчив вірність твердження про максимальний відсоток фенотипового консолідування поголів'я при використанні гомогенного підбору пар використанні покращувачів: АхА, ВхА, ВхВ, СхС, DxD – 71-78 %.

В популяції норок групи Г спостерігалася аналогічна тенденція, максимальні значення консолідації молодняку за комплексом ознак зареєстровано у тварин, батьки яких за результатами оцінки поєднувалися в наступних варіантах : АхА, ВхА, ВхВ, СхВ, СхС, DxD, коефіцієнт фенотипової консолідації – 71-83 %.

Таблиця 31. – Ступінь фенотипової консолідації хутрових звірів отриманих при різних варіантах поєднань батьків за індексом племінної цінності

Тип норок	Величина індекса самця, балів	Величина індекса самиці/тип схрещування				Ступінь фенотипової консолідації у нащадків за комплексом ознак			
		A	B	C	D	I	II	III	IV
		I	II	III	IV				
СТк	A	AxA	AxB	AxC	AxD	0,81	0,75	0,60	0,49
	<141								
	B	BxA	BxB	BxC	BxD	0,70	0,76	0,51	0,62
	142-144								
	C	CxA	CxB	CxC	CxD	0,57	0,66	0,71	0,63
	145-147								
СТд	D	DxA	BxB	DxC	DxD	0,62	0,67	0,60	0,80
	>149								
	A	AxA	AxB	AxC	AxD	0,70	0,70	0,63	0,61
	<141								
	B	BxA	BxB	BxC	BxD	0,72	0,75	0,61	0,57
	142-144								
Г	C	CxA	CxB	CxC	CxD	0,56	0,63	0,79	0,56
	145-147								
	D	DxA	BxB	DxC	DxD	0,57	0,63	0,72	0,77
	>149								
	A	AxA	AxB	AxC	AxD	0,81	0,64	0,68	0,60
	<141								
Г	B	BxA	BxB	BxC	BxD	0,69	0,72	0,65	0,54
	142-144								
	C	CxA	CxB	CxC	CxD	0,62	0,66	0,81	0,62
	145-147								
	D	DxA	BxB	DxC	DxD	0,61	0,63	0,78	0,81
	>149								

Таким чином використання індексу племінної цінності дає змогу проводити відбір і формування пар для наступного відтворення з максимальною ефективністю, щодо реалізації генетичного потенціалу норок досліджуваних генотипів в наступних поколіннях. Знання характеру успадкування ознак і рівня їх прояву дозволяє сформувати популяцію хутрових звірів, селекційні показники яких відповідатимуть поставленим селекційним завданням.

Проведення пошуку оптимальних методів популяційної генетики для підвищення рівня репродуктивної здатності та якості показників хутра норок різних кольорових типів

Популяційна генетика використовує широкий спектр методів й активно залучає математичний апарат для інтерпретації експериментальних даних. В основі останніх лежить спадкова гетерогенність (мінливість) популяцій.

Характеристика основних методів, що використовуються в популяційній генетиці наведено в таблиці 32.

Таблиця 32. – Характеристика методів популяційної генетики

Метод	Характеристика
Молекулярно-генетичний	Молекулярно-генетичні маркери тільки маркерують господарсько цінні ознаки, тому використання маркерів має практичну цінність лише в поєднанні з іншими методами досліджень. Ефективний в поєднанні з іншими методами.
Цитологічний	Каріотипування дозволяє визначити число і структуру хромосом. Своєчасне виявлення аномалій хромосомного апарату дає змогу уникнути розповсюдження спадкових дефектів завдяки вибракуванню тварин-носіїв і у першу чергу плідників
Гематологічний	Об'єктивний критерій оцінки метаболічного та імунохімічного статусу організму.
Оцінка неспецифічної резистентності організму	Зокрема загальної імунологічної реактивності, клітинного та гуморального імунітету, є цінним компонентом генетичної оцінки тварин
Математичне моделювання	Дозволяє вивчити характер успадкування кількісних ознак для оцінки селекційних методів, зокрема, масового відбору та відбору тварин за селекційними індексами

Оскільки ведення селекції на збільшення кількісних ознак продуктивності кролів є пріоритетним завданням, а розмір популяції тварин характеризується як багато чисельна, оптимальним методом популяційної генетики є метод математичного моделювання (проведення дослідження генетичних трендів з використанням моделей BLUP та REML).

ВИСНОВКИ

1. По групах норок досліджуваних типів спостерігалася низька мінливість даної селекційної ознаки незалежно від статі та типу забарвлення за показником довжини тіла ($Cv, \% = 1,01-1,70$). Серед норок досліджуваних типів найвищі середні значення довжини тіла зареєстровані у самців групи Г – 53,5 см, відповідно максимальні значення даної ознаки було зареєстровано у самок СТд – 44,1 см. При вивченні показників живої маси у самок норок у період підготовки до проведення гону встановлено, що останні не мали вірогідної різниці за показником живої маси.
2. Визначення рівня багатоплідності самок досліджуваних типів дає змогу стверджувати, що максимальним досліджуваний показник був зареєстрований по групі самок СТд і знаходився на рівні 6,95 гол. на самку, що щенилась, що на 0,91 гол більше, ніж у групі самок СТк ($p < 0,001$) та на 0,98 гол. у групі норок Г ($p < 0,001$).
3. У норок СТд та Г спостерігається досить висока мінливість за показником інтенсивності тону загального забарвлення хутра звірів, що є результатом значного генетичного різноманіття в популяціях звірів зазначених типів і вимагає застосування селекціонерами звірогосподарств додаткових селекційних заходів з метою консолідації поголів'я за цією ознакою. Найбільш консолідованою за цим показником була група норок СТк.
4. Серед досліджуваних типів зустрічається порівняно невисока частка звірів, біла пляма яких на хутрі має значні розміри (2 бали), частка таких норок складає в залежності від типу забарвлення 0,32-6,25 %, дещо вищий відсоток норок за даним показником був оцінений в 3 бали (2,57-42,71 %), решта тварин характеризуються наявністю плями незначних розмірів на тілі. Найбільш консолідованими за даним показником виявилися норки типу СТк та Г.
5. Максимального рівня фенотипової консолідації було відмічено у норок групи СТк, де відповідний показника в покоління F_1 становив 0,61, в наступному поколінні F_2 – відповідний коефіцієнт зріс на 0,05. У норок типу Г загальний коефіцієнт фенотипової консолідації в F_2 становив 0,57, що на 0,08 вище, ніж у норок у поколінні F_1 . Для норок типу СТд також спостерігалася консолідація поголів'я за комплексом досліджуваних ознак, різниця між норками F_1 та F_2 склала 0,13.
6. В досліджуваних популяціях норок незалежно від типу забарвлення кількість ліній варіювала в межах 37-55. Плідники досліджуваних ліній характеризувалися великими розмірами та відмінними показниками хутра, згідно даних бонітування віднесені до I класу. Кількість родин становила 82-91, середня тривалість використання самок в популяції для відтворення – 1,2-1,5 р.

7. Згідно даних комплексної оцінки племінної цінності самців методом BLUP, максимальний розподіл плідників відмічено в популяції норок СТК – 139-145 балів, переважна кількість самців мали оцінку 142-143 бали (41,8 %). Для норок СТд відмічено переважання тварин з оцінкою 139 – 26,3 %, та 142—143 бали (50%), у норок Г – максимальна частка плідників мала оцінку 139 балів – 81%.
8. Встановлено високу частку впливу самців на прояв продуктивних ознак у дочок, яка варіювала залежно від типу забарвлення в межах 0,17-0,43 та мала різний ступінь вірогідності.
9. Показник успадкованості ознак шляхом «мати-дочка» також варіював в досліджуваних популяціях в межах 0,13-0,64 балів, що мало відображення на ступеню прояву генетичного потенціалу у дочок 83-100 %
10. Аналіз розподілу нащадків за фенотиповим проявом селекційними ознак засвідчив ефективність гомогенного підбору пар над гетерогенним.
11. Використання BLUP-методу оцінки племінної цінності самців плідників дає змогу провести ранжування плідників за селекційно-генетичними ознаками, та провести відбір тварин задля покращення створеної популяції. Індекс племінної цінності дає змогу відібрати для подальшого відтворення тварин з максимальною оцінкою цінності. Даний показник для досліджуваних популяцій становив 139-149 балів та мав розподіл наближений до нормального.
12. Використання підбору пар для відтворення з урахуванням розрахованих селекційних індексів дає змогу отримати поголів'я тварин з високим рівнем фенотипової консолідації за комплексом ознак – 70-80 %.

ПРОПОЗИЦІЇ

В процесі планування селекційних заходів щодо покращення селекційних ознак та подальшої фенотипової консолідації в популяціях норок необхідно використовувати методи індексної оцінки тварин, які базуються на використанні популяційно-генетичних методів дослідження. В селекційній роботі з чисельними популяціями норок зазначених типів забарвлення, найбільш ефективним методом популяційної генетики є математичне моделювання та прогнозування селекційного процесу з використанням сучасних статистичних інструментів (BLUP, REML) засноване на об'єктивній оцінці ліній за генетичними трендами продуктивності.

Перелік джерел посилання

1. Абрамов М. Д. Норководство / М. Д. Абрамов. – М.: Колос, 1974. – 208 с.
2. Богородская Л. А. Пути улучшения качества шкурковой продукции клеточных пушных зверей / Л. А. Богородская, Л. Г. Комарова. – М.: ВНИИЕУИСХ, 1978. – 47 с.
3. Ильина Е. Д. Генетические основы разведения цветных норок / Е. Д. Ильина. – М., 1965. – 94 с.
4. Беляев Д. К. Некоторые физиологические особенности размножения мутантных норок / Д. К. Беляев, А. И. Железова // Генетика. – 1968. – №1. – С. 45-57.
5. Беляев Д. К. Генетический синтез норок новых окрасок и перспективы их племенного использования / Д. К. Беляев, В. И. Евсиков // Генетика. – 1970. – Т. 6. – №1. – С. 54–63.
6. Гавриш О. М. Характер успадковуваності плодючості у норок різних типів забарвлення / О. М. Гавриш // Вісник Черкаського інституту АПВ. – 2009. – Вип. 9. – С. 25-28.
7. Гончар О.Ф. Майбутнє хутрового звірівництва / Гончар О.Ф. Гавриш О. М., Яремич Н.В.// Аграрний тиждень. Всеукраїнський діловий журнал. Квітень 2016. №4 (307) С. 67-69.
8. Гончар О.Ф. Репродуктивна здатність норок / О. Ф. Гончар, О. М.Гавриш. - Монографія. - Черкаси: Чорнобаївське комунальне поліграфічне підприємство, 2010. – 264 с.
9. Гончар О.Ф. Використання світових генетичних ресурсів у норківництві України / О.Ф. Гончар, О.М.Гавриш, Н. В. Куцелєпа, Є. А. Шевченко // Агробізнес сьогодні. Газета підприємців АПК. - 2011. - № 21-22. - С. 42 – 43.
10. Беляев Д. К. От естественного отбора к искусственному: чудеса селекции / Д. К. Беляев, Л. Н. Трут // Наука в СССР. – 1982. – №5. – С. 24-29, 60-64.
11. Башенко М. І. Селекція американської норки на збільшення розміру тіла (методичні рекомендації) / Башенко М. І., Гончар О. Ф., Гавриш О. М. – Черкаси: ФОП Беденко В. П., 2009. – 24 с.
12. Богданович В. И. Изменчивость и наследуемость длины и густоты меха у стандартных норок / В. И. Богданович // Кролиководство и звероводство. – 1973. – №10. – С. 10-11.
13. Гавриш О. М. Успадковуваність розміру тіла норками різних типів забарвлення / О. М. Гавриш // Науково-технічний бюлетень Інституту тваринництва. – 2009. – Вип. 100. – С. 183–188.
14. Кузнецов В. М. Методы племенной оценки животных с введением в теорию BLUP / В. М. Кузнецов. - Киров: Зональный НИИСХ Северо-Востока, 2003. - 358 с.
15. Henderson C. R. Best linear unbiased estimation and prediction under a selection model / C. R. Henderson // Biometrics. – 1975. – V. 31. – P. 423–447.

16. Filistowicz A. Application of breeding programs in furry animal breeding in Poland / A. Filistowicz, B. Żuk // Zesz. Nauk. Prz. Hod. – 1995. - № 21. - P. 55–68.
17. Lagerkvist G. Selection for litter size, body weight, and pelt quality in mink (*Mustela vison*): experimental design and direct response of each trait / G. Lagerkvist, K. Johansson, N. Lundeheim // J. of Anim. Sci. – 1993. - № 71. - P. 3261–3272.
18. Maciejowski J. Genetic predispositions of reproduction traits in furcovered animals / J. Maciejowski, G. Jeżewska // Zesz. Nauk. Prz. Hod. - 1993. - № 12. - P. 5–12.
19. Madsen P.DMU. A package for analysing multivariate mixed models / P. Madsen, J. Jensen. – 2000. - Version 6, release 4.
20. Rozempolska - Rucińska I. Genetic background of performance and functional traits in mink / I. Rozempolska - Rucińska // EJPAU. – 2004. - №7. - P. 2.
21. Кузнецов В. М. Совершенствование системы племенной оценки животных / В. М. Кузнецов // Вестник РАСХН. – 2002. - № 3. – С. 42-45.
22. Henderson C. R. Estimates of changes in herd environment / C. R. Henderson // J. Dairy Sci. - 1949. - № 8. – P. 706-709.

**«Удосконалити технологію годівлі американської норки з
використанням біологічно-активних добавок»
(Методичні рекомендації)**

Наукове видання

Бойко Олександр Васильович

Гончар Олексій Федорович

Гавриш Олександр Миколайович

Яремич Наталія Володимирівна

Осокіна Тетяна Григорівна

Автори будуть вдячні за відгуки, які можна надіслати
за адресою:

Черкаська дослідна станція біоресурсів НААН,
вул. Пастерівська, 76, м. Черкаси, 18007
e-mail: bioresurs.ck@ukr.net

Підписано до друку 27.11.2020. Формат 60x84^{1/16}
Наклад 300 прим. Папір офсетний.
Оригінал-макет виконано в ЧДСБ НААН
18007 м. Черкаси, вул. Пастерівська, 76