

ОСОБЛИВОСТІ ВЗАЄМОДІЇ НЕАЛЕЛЬНИХ КАНДИДАТНИХ ГЕНІВ QTL У МІКРОПОПУЛЯЦІЯХ СВИНЕЙ ВЕЛИКОЇ БІЛОЇ ТА МИРГОРОДСЬКОЇ ПОРІД

В. Ю. Нор, здобувач

**Інститут свинарства і агропромислового
виробництва НААН, Полтава**

**О. І. Метлицька, доктор сільськогосподарських наук
Інститут розведення і генетики тварин, с. Чубинське**

Проведено генотипування свиней за локусами OPNin6, ACTN1, FSHв, PLIN1 і PLIN2, показано високий рівень поліморфності всіх використаних маркерних систем. Оцінка асоціацій генів фертильності (OPNin6, ACTN1, FSHв) з локусами периліпіну (PLIN1 і PLIN2) показала існування достовірних асоціацій у двох варіантах поєднань пар локусів у вибірці свиней великої білої породи (PLIN1-ACTN1 ($p < 0,01$) та PLIN2-ACTN1 ($p < 0,01$)), на відміну від популяції свиней миргородської породи, де асоціації між генами досліджуваних локусів були відсутніми.

Гени-кандидати, локуси кількісних ознак, плейотропія, популяція, периліпін, актиніни, остеопонтин, бета-субодиниця фолікулостимулюючого гормону, миргородська порода свиней, велика біла порода свиней.

Згідно із сучасними уявленнями популяційної генетики, одиничною мікроеволюційною подією є не зміна частот алелів окремого гена, а перехід збалансованої системи алелів різних генів із одного стану в інший, що приводить частоти інтегрованих фенотипів у відповідність до умов існування популяції. Відбір сільськогосподарських тварин за комплексом ознак, що мають селективне значення, формує набір інтегрованих фенотипів, характерних для даної штучної популяції. Це, у свою чергу, зумовлює не випадкове поєднання алелів генів, які пов'язані із селективними ознаками, тобто, до виникнення у популяції кореляцій (асоціацій) між ними. Таким чином, взаємодія незчеплених, функціонально не пов'язаних генів, обумовлена відбором за адаптивними та господарсько-корисними ознаками, робить значний внесок у формування загальної структури популяції.

Причинами формування таких асоціацій алелів у популяціях можуть бути нерівновага за зчепленням, не випадкова сегрегація негомологічних хромосом, диференціальна життєздатність гамет або зигот, а також взаємодія вищезазначених причин у процесі відбору інтегральних адаптивних генотипів. Окрім цього, у стадах свійських тварин сільськогосподарського призначення, що умовно можуть розглядатися як відносно замкнені мікропопуляції обмеженої ефективної кількості, косегрегація неалельних генів пов'язана з використанням окремих видатних плідників і

спрямованим підбором батьківських пар [1] для отримання потомків із бажаним рівнем прояву спектра господарських ознак.

Асоціації алелів незалежних генів у популяціях можуть відображувати їх зв'язок із генетичними локусами, що контролюють комплекси ознак, за якими в популяції йде відбір, а також інтенсивність та напрям такого відбору [2].

Асоціації алелів незчеплених функціонально незалежних генетичних систем неодноразово виявлялися у мікропопуляціях свійських свиней. Описані алельні асоціації гена *Hal* (стрес-синдром, обумовлений чутливістю до галотану) з генами *Ada* (аденозиндеаміназа) [3] і алелями системи груп крові *EAG* [4]; алелів *EAG* з геном *Gpi* (глюкозофосфаттізомераза) та *EAH* (система груп крові H) [5]; гена *EAH* з алелями систем груп крові *EAC* і *EAJ* [6].

Вітчизняні дослідники виявили достовірні асоціації окремих генотипів за геном ріанодинового рецептора (*RYR1*) і алелями генів рецептора естрогену (*ESR1*) та гормону росту (*GH*) для порід свиней, що поширені у господарствах України [7].

Використані у нашій роботі локуси, а саме: *OPNin6* (ген остеопонтину), *ACTN1* (ген альфа актиніну 1), *FSHb* (ген бета субодиниці фолікулостимулюючого гормону) та *PLIN* (ген периліпіну), нанесені на генетичну карту свині, для кожного з них показаний зв'язок з окремими адаптивними і господарсько-корисними ознаками [8]. Так, *FSHb*, локалізований у 2-й хромосомі в організмі кнура, регулює окремі стадії сперматогенезу, впливає на статеву поведінку; для свиноматок встановлена асоціація окремих алельних варіантів зі збільшенням багатоплідності [9]. Локус *ACTN1* розташований на 7-й хромосомі та разом з локусами *ACTN2*, *ACTN3*, *ACTN4* формують родину білків актинінів, що впливають на розвиток м'язової системи свині; китайськими вченими на місцевих породах свиней показаний вплив поліморфізму 18 G>A *ACTN1* на відтворювальні якості кнурів, а саме: показники якості сперми [7,10]. Ген остеопонтину знаходиться на 8-й хромосомі, поліморфізм якого пов'язаний з делецією у шостому інтроні (*OPNin6*) та асоційований з функціональними якостями сперми кнура та відсотком імплантації ембріонів у свиноматок азійських порід [7]. *PLIN* – ген, картований на 9-й хромосомі, має дві мутації, асоційовані з господарсько-корисними ознаками: встановлений вірогідний зв'язок генотипу AG за поліморфним сайтом 4119 A>G (*PLIN1*) зі зниженою товщиною шпиків свиней порід ландрас та велика біла, генотипу AA – зі збільшеними середньодобовими приростами тварини; особини генотипу GG характеризуються небажаною осаленістю туш при відгодівлі. За інсерцією 7966 T>C (*PLIN2*) встановлено існування аналогічних асоціацій між генотипом і певною відгодівельною ознакою свиней, причому бажаними генотипами визначені СТ для зменшення товщини шпиків та ТТ для збільшення середньодобового приросту молодняку на відгодівлі [11].

Мета досліджень – пошук міжлокусних асоціацій незчеплених генів локусів окремих QTL свиней великої білої і миргородської порід для

встановлення рівня їх генетичної консолідованості для розробки подальшої селекційної стратегії за допомогою молекулярно-генетичних маркерів.

Матеріали та методи досліджень. У роботі використано дані по 49 племінних тваринах миргородської породи (ДП ДГ ПЗ ім. Декабристів) та 67 свинях великої білої породи (АФ СВК “Оржицька”, ДПДГ “Степне”, ПАФ “Україна”, ТОВ “Маяк”). Від піддослідних тварин відбирали зразки щетини з кореневими цибулинами, з яких в подальшому виділяли геномну ДНК за допомогою реагенту «Chelex 100» [12]. Генотипування за локусами *OPNin6*, *ACTN1*, *FSHb*, *PLIN1* і *PLIN2* проводили згідно з рекомендаціями [8], за використання реактивів фірми «Fermentas» (Литва). Комплекс врахованих селекційно значущих кількісних ознак включає показник середньодобового приросту, товщини шпигу на рівні VI–VII грудних хребців та результатів контрольної відгодівлі. Статистичне опрацювання результатів аналізу здійснено стандартними методами [13]. В якості величини, що показує ступінь асоціації дискретних якісних ознак у популяції, використано коефіцієнт асоціації (тетрахоричний показник зв'язку), достовірність якого оцінювали критерієм χ^2 -квадрат (42) [14]. Весь обсяг робіт було виконано на базі лабораторії генетики Інституту свинарства і АПВ НААН України.

Результати досліджень. ДНК-типування тварин за локусами *OPNin6*, *ACTN1*, *FSHb*, *PLIN1* і *PLIN2* свідчить (табл. 1), що всі досліджувані маркерні системи є високополіморфними (рівень генетичного поліморфізму суттєво варіював залежно від породної належності тварин та певного локусу), що створює можливості для проведення пошуку між-локусних асоціацій. Для вибірки тварин великої білої породи встановлено статистично достовірне відхилення від збалансованого розподілу генотипів за формулою Гарді-Вайнберга: за локусом остеопонтину зафіксовано суттєвий надлишок гомозиготних генотипів BB ($p < 0.001$), що відбилося на значенні коефіцієнта фіксації. Аналогічна тенденція у великої білої породи спостерігається і за розподілом генотипів за поліморфними сайтами гена периліпіну (*PLIN1*, *PLIN2*), а рівень інбредних тварин із загальної кількості обстежених становив 0,552 і 0,441, відповідно. Привертає увагу переважання рівня фактичної гетерозиготності над очікуваною для вибірки тварин миргородської породи: унаслідок цього, за локусами *OPNin6*, *ACTN1*, *FSHb* і *PLIN2* спостерігалось негативне значення індексу фіксації, а для останньої з перелічених генетичних систем його рівень сягав -0,581. Таке явище можна пояснити лише селекційним підходом, застосованим у стаді свиней миргородської породи племзаводу ім. Декабристів. Це племінне господарство залишилося практично єдиним, де розводять згадану породу свиней, яка знаходиться на межі повного зникнення.

Відомо, що за більшістю відгодівельних якостей (особливо за показниками скороспілості, інтенсивності росту та конверсії корму) миргородська порода поступається спеціалізованим м'ясним генотипам і навіть чистопородним свиням великої білої породи англійської і датської селекції. Тому для зниження рівня інбридингу в стаді, а також підвищення конкурентоспроможності, зниження рівня збитковості утримання чисто-

породних миргородських свиней було прийнято рішення про створення нових генеалогічних ліній за використання свиней ультрам'ясної породи п'єстрен і застосування кнурів саме цієї породи для отримання молодняку для відгодівлі. Таким чином, отримані генетико-популяційні параметри у нашому дослідженні підтверджують наявність серед досліджених тварин відгодівельного поголів'я представників новостворюваної лінії Маркіза (із покращеними відгодівельними якостями), а також, не виключено, помісних свиней різної долі кровності.

1. Генетико-популяційна характеристика свиней за локусами *OPNin6*, *ACTN1*, *FSH α* , *PLIN1* і *PLIN2*

Порода	Частоти					Гетеро-зиготність		Фіксаційний індекс (F)
	Генотипів (фактична/очікувана)			Алелів		Фактична (Ho)	Очікувана (He)	
	AA	AB	BB	A	B			
OPNin6								
Велика біла	0,065 (0,004)	0,000 (0,122)	0,935 (0,874)***	0,065	0,935	0,000	0,122	1,000
Миргородська	0,000 (0,019)	0,273 (0,236)	0,727 (0,746)	0,136	0,864	0,273	0,236	-0,158
ACTN1								
Велика біла	0,391 (0,322)	0,369 (0,488)	0,240 (0,180)	0,576	0,424	0,370	0,488	0,243
Миргородська	0,455 (0,465)	0,455 (0,434)	0,090 (0,101)	0,682	0,318	0,455	0,434	-0,048
FSH α								
Велика біла	0,565 (0,612)	0,435 (0,340)	0,000 (0,047)	0,783	0,217	0,435	0,340	-0,278
Миргородська	0,636 (0,669)	0,364 (0,298)	0,000 (0,033)	0,818	0,182	0,364	0,298	-0,222
PLIN1								
	AA	AG	GG	A	G			
Велика біла	0,304 (0,171)	0,218 (0,485)	0,478 (0,3450)***	0,413	0,587	0,217	0,485	0,552
Миргородська	0,388 (0,338)	0,388 (0,487)	0,224 (0,175)	0,582	0,418	0,388	0,487	0,203
PLIN2								
	CC	CT	TT	C	T			
Велика біла	0,478 (0,384)	0,283 (0,471)	0,239 (0,145)**	0,620	0,380	0,283	0,471	0,401
Миргородська	0,265 (0,400)	0,735 (0,465)*	0,000 (0,135)***	0,633	0,367	0,735	0,465	-0,581

Примітка: *** - $p \leq 0,001$, ** - $p \leq 0,01$, * - $p \leq 0,05$, критерій χ^2

Головна ідея проведення дослідів з пошуку міжлокусних асоціацій між кандидатними генами відгодівельних та репродуктивних якостей полягала у статистичному прогнозуванні ймовірності існування негативних плеiotропних ефектів фізично не зчеплених, функціонально альтернативних генів. Адже, виключення можливих ризиків негативного впливу добору тварин за генотипами периліпінового локусу на рівень їх фертильності й навпаки, створить передумови щодо можливості впровадження розроблених

маркерних систем у практику вітчизняної маркерної селекції. Крім цього, виявлення стійких асоціацій генів може бути додатковим критерієм породоспецифічності та консолідованості досліджуваного масиву тварин.

Аналіз асоціацій генів фертильності (*OPNin6*, *ACTN1*, *FSH β*) з локусами периліпіну (*PLIN1* і *PLIN2*) виявив певні статистично достовірні зв'язки (табл. 2). Згідно з отриманими результатами показано, що достовірні асоціації спостерігаються лише у двох варіантах поєднань пар локусів і тільки у вибірці свиней великої білої породи (*PLIN1-ACTN1* ($p < 0,01$) та *PLIN2-ACTN1* ($p < 0,01$)), на відміну від популяції свиней миргородської породи, де виявити асоціації досліджуваних локусів обраними статистичними методами не вдалося.

2. Міжлокусні асоціації у популяціях великої білої та миргородської порід свиней

Пари локусів	Коефіцієнт асоціації	
	Велика біла порода, n=67	Миргородська порода, n=49
<i>PLIN1-ACTN1</i>	0,246**	-
<i>PLIN1-OPNin6</i>	-	-
<i>PLIN1-FSHβ</i>	-	-
<i>PLIN2-ACTN1</i>	0,249**	-
<i>PLIN2-OPNin6</i>	-	-
<i>PLIN2-FSHβ</i>	-	-

Примітка: * $p < 0,05$, ** $p < 0,01$, *** $p < 0,001$, критерій χ^2

Цей факт, очевидно, зумовлений більшим рівнем генетичної гомогенності, а отже, і генетичної консолідованості свиней великої білої породи досліджуваної мікропопуляції. Встановлений відносно низький рівень поліморфізму може бути зумовлений процесами цілеспрямованого відбору кращих тварин за комплексом селекціонованих господарсько-корисних ознак у господарстві для подальшої їх постановки на контрольну відгодівлю, використанням обмеженої кількості плідників, переважно гомозиготних за дослідженими генами.

Висновки

Отримані нами дані свідчать, що у популяції свиней великої білої породи існують достовірні асоціації між маркерами незалежних менделівських генів (*PLIN1-ACTN1* і *PLIN2-ACTN1*), алелі яких корелюють із селекціонованими кількісними ознаками продуктивності свиней. На жаль, жодної міжгенної асоціації для вибірки тварин миргородської породи не було виявлено. Це свідчить про проходження процесів генетичного дрейфу внаслідок аутбридингу у даній мікропопуляції, що було зазначено вище, а також обмеженою кількістю вибірки, яка була доступна для проведення молекулярно-генетичного, статистичного та популяційного аналізу.

Відносно встановлених генних асоціацій для свиней великої білої породи можна передбачити існування функціонального зв'язку складної фізіологічної природи. Згідно з отриманими даними (табл.1), переважаюча

кількість тварин бажаного *ACTN1* генотипу мала високу концентрацію *PLIN1-G*, *PLIN2-C* алелів, що впливають на швидку осаленість туш. Це є підтвердженням загальновідомого факту кращої якості спермопродуктивності у свиней сального і універсального напрямку продуктивності, порівняно з тваринами ультрам'ясних порід, для яких селекція на підвищення м'ясних та відгодівельних якостей призводить, здебільшого, до зниження окремих параметрів фертильності, а саме: якості сперми та запліднювальної здатності. Встановлення таких небажаних плейотропних ефектів неалельних локусів *PLIN1-ACTN1* може знижувати ефект селекції за одночасного добору тварин із підвищеними відгодівельними та репродуктивними якостями. Задачею селекціонера буде також необхідність порушення небажаних міжгенних асоціацій. У цьому аспекті кращого ефекту від використання маркерної селекції за *PLIN* генотипами можна очікувати у стаді свиней миргородської породи, проте дане припущення потребує додаткових генетико-статистичних досліджень на розширеній вибірці тварин.

Необхідно зазначити, що наявність асоціації *PLIN1-ACTN1* може бути пов'язана із впливом обох генів на інтенсивність росту свиней – перший з них контролює жировий обмін, а другий входить до каскаду генів-актинінів, що обумовлюють ріст м'язової тканини. Таким чином, характер виявлених міжгенних взаємодій можна пояснити наявністю полімерії неалельних генів *PLIN1-ACTN1* та плейотропних ефектів саме для *ACTN1* локусу, оскільки він впливає одночасно на показники відгодівельних і репродуктивних якостей.

Варто зазначити, що асоціації досліджуваних генетичних маркерів поліморфних систем, очевидно, повинні бути представлені і в інших популяціях свиней, що підлягають інтенсивному тиску відбору. Вони є важливою характеристикою популяцій, що відображують невідповідність процесів комбінації алельних варіантів незалежних генів при формуванні морфотипу, що адекватно відповідає умовам відбору. Існування у популяції асоціацій маркерів менделівських генів може також вказувати на зчеплення маркерних генів із генетичними локусами, що детермінують формування комплексу кількісних ознак, за якими проводиться добір.

Список літератури

1. Взаимодействие полиморфных систем семиреченской породы / И. Г. Горелов, С. В. Никитин, Г. В. Орлова [и др.]. // Генетика животных. – 2000. – № 5. – С. 688–692.
2. Ассоциации генетических маркеров в двух родственных породах свиней / С. П. Князев, С. В. Никитин, И. Г. Горелов [и др.] // Генетика животных. – 1999. – № 5. – С. 674–680.
3. Vogeli P. Genfrequenzen wiehtiger polymorpher systeme des veredelten Landschweines bei indexselektion in positive und negative riehtung / Vogeli P., Gerwig C., Schneebeh H. – Schweiz. Landw. Monatshefte. – 1982. – Vol. 60. – P. 234–240.
4. Jorgensen P. F. Polymorphic systems in blood. Associations with porcine halothane sensitivity and meat quality / P. F. Jorgensen. – Acta Agr. Scand. – 1979. – Vol. 21. – P. 389–395.

5. Fries R. Genkartierung bei landwirtschaftlichen nutztieren: gegenwartiger stand, eigene untersuchungen und anwendungsmoglichkeiten / Fries R., Dolf G., Stranzinger G. – Schweiz. Landw. Monatshefte. – 1982. – Vol. 60. – P. 205–221.
6. Тихонов В. И. Использование генофонда европейских среднеазиатских кабанов для изучения связи систем E групп крови с продуктивностью и его хромосомная локализация / Тихонов В. И., Бобович В. Е., Солодуха К. В. // Морфология и генетика гибридных свиней. – 1992. – С. 17–23.
7. Балацький В. М. Асоціації генів у популяції свиней великої білої породи англійської селекції / В. М. Балацький, Т. В. Овсяник, С. М. Корінний // Свиноводство. – Полтава, 2008. – № 56. – С. 41–45.
8. Cailu L. Candidate gene analysis for loci affecting sperm quality and fertility of boar: dr. agricultural sci. diss. / Cailu Lin. – Bonn, 2005. – 216 p.
9. Rohrer G. A. Mapping the α subunit of follicle stimulating hormone (FSHB) in the porcine genome / G. A. Rohrer, L. J. Alexander, C. W. Beattie // Mammalian genome. – 1994. – № 5. – P. 315–317.
10. Cheri M. Hampton. Novel structures for β -actinin: F-actin interactions and their implications for actin-membrane attachment and tension sensing in the cytoskeleton / Cheri M. Hampton, Dianne W. Taylor, Kenneth A. Taylor. – NIH Public Access. J Mol Biol. – 2008. – № 368. – P. 92–104.
11. Vykoukalova Z. Porcine perilipin (PLIN) gene: Structure, polymorphism and association study in Large White pigs / Vykoukalova Z., Knoll A., Iepica S. – Czech J. Anim. Sci. – 2009. – № 54. – P. 359–364.
12. Корінний С. М. Шерсть тварин, як зручний об'єкт виділення ДНК для аналізу за допомогою ПЛР / С. М. Корінний, К. Ф. Почерняєв, В. М. Балацький // Ветеринарна біотехнологія. – 2005. – № 7. – С. 80–83.
13. Плохинский Н. А. Руководство по биометрии для зоотехников / Н. А. Плохинский. – М. : Колос, 1969. – 255 с.
14. Лакин Г. Ф. Биометрия / Г. Ф. Лакин. – М. : Высшая школа, 1990. – 352 с.

Проведено генотипирование свиней по локусам OPNin6, ACTN1, FSHв, PLIN1 и PLIN2, показан высокий уровень полиморфности всех использованных маркерных систем. Оценка ассоциаций генов фертильности (OPNin6, ACTN1, FSHв) с локусами перилипина (PLIN1 и PLIN2) показала существование достоверных ассоциаций в двух вариантах сочетаний пар локусов в выборке свиней крупной белой породы (PLIN1-ACTN1 ($p < 0,01$) и PLIN2-ACTN1 ($p < 0,01$)) в отличие от популяции свиней мургородской породы, где ассоциации между генами исследуемых локусов отсутствовали.

Гены-кандидаты, локусы количественных признаков, плейотропия, популяция, перилипин, актинины, остеопонтин, бета-субъединица фолликулостимулирующего гормона, мургородская порода свиней, крупная белая порода свиней.

It has been carried out the pig genotyping for loci OPNin6, ACTN1, FSHв, PLIN1 and PLIN2. It was showed showed a high level of polymorphism of all used marker systems. Evaluation of associations fertility genes (OPNin6, ACTN1, FSHв) according to perilipin loci (PLIN1 and PLIN2) showed the existence of significant associations in two variants of combinations of pairs of loci in a sample of Large White breed of pigs (PLIN1-ACTN1 ($p < 0.01$) and

PLIN2-ACTN1 ($p < 0.01$)) in contrast to the population of Myrgorod breed of pigs, where the association between the genes of studied loci were absent.

Candidate genes, quantitative trait loci, pleiotropy, population, perilipin, actinins, osteopontin, beta-subunit of follicle-stimulating hormone, myrgorod pig breed, large white pig breed.

ОЦІНКА ПОЛІМОРФІЗМУ ГЕНА ТИРЕОГЛОБУЛІНУ В РІЗНИХ ПОРІД ВЕЛИКОЇ РОГАТОЇ ХУДОБИ МОЛОЧНОГО ТА М'ЯСНОГО НАПРЯМУ ПРОДУКТИВНОСТІ

***О. В. Березовський, аспірант*,
М. Л. Добрянська, кандидат сільськогосподарських наук
Інститут розведення і генетики тварин НААН України***

Проведено молекулярно-генетичний аналіз трьох молочних та п'яти м'ясних українських порід великої рогатої худоби за геном тиреоглобуліну з використанням методу ПЛР-ПДРФ (поліморфізм довжин рестрикційних фрагментів).

У досліджених популяціях тварин, що належать до п'яти м'ясних порід великої рогатої худоби, частота алеля Т в чотирьох із них була значно вищою, ніж у популяціях молочних порід. Лише у тварин породи герефорд спостерігалася низька частота алеля Т, що становила 0,113 і була нижчою, ніж у тварин української червоно-рябої молочної породи (0,120) та не спостерігалася достовірної різниці між частотою алеля Т, порівняно з трьома молочними породами. Низька частота алеля Т гена TG у популяціях великої рогатої худоби, що належать до порід молочного напрямку продуктивності, порівняно з частотою цього алеля в популяціях м'ясних порід великої рогатої худоби, може свідчити про вплив добору тварин певного напрямку селекції ВРХ на зміну частоти алеля Т.

ВРХ, молочні породи, м'ясні породи, поліморфізм, локуси кількісних ознак, тиреоглобулін.

Із впровадженням і вдосконаленням нових методів молекулярної генетики останніми десятиліттями, з'явилася можливість оцінювати зміни на рівні ДНК, які можуть впливати на показники продуктивності у великої рогатої худоби, доповнюючи ряд інших факторів, що мають відношення до формування ознак, які визначають продуктивність ВРХ. Тому за даними оцінки поліморфізму генів кількісних ознак (QTL), традиційні методи селекції можна вдосконалювати, використовуючи інформацію про наявність змін на рівні генів, що здатні впливати на прояв певної господарсько-цінної ознаки [5].

**Науковий керівник – доктор сільськогосподарських наук К. В. Копилов*

© О. В. Березовський, М. Л. Добрянська, 2014

Одним із ефективних підходів до оцінки інтенсивності й спрямованості ліпідного обміну для подальшого відбору тварин за пов'язаними з ним ознаками є використання ДНК-маркерів [9]. Існує потреба в сучасних методах оцінки схильності тварин до утворення характерної мармуровості м'яса та підвищення жиру в молоці [1].

До генів кількісних ознак, пов'язаних із ліпідним обміном, належить ген тиреоглобуліну (TG). Його білковий продукт – тиреоглобулін – глікопротеїновий гормон, який синтезується у фолікулярних клітинах щитовидної залози. Він є попередником трийодтироніну (Т3) та тетрайодтироніну (Т4), які беруть участь у рості жирових клітин, їх диференціації та гомеостазі жирових відкладень. Ген тиреоглобуліну розташований на 14 хромосомі і має розмір 1068 п.н. Точкова заміна С→Т у позиції 422 гена тиреоглобуліну викликає появу двох алельних варіантів [4, 2, 6].

У дослідженнях закордонних та вітчизняних авторів визначено вплив поліморфізму тиреоглобуліну на мармуровість м'яса у великої рогатої худоби м'ясних порід [3].

Для популяцій великої рогатої худоби м'ясного напрямку продуктивності характерна достатньо висока частота бажаного алеля Т. Наприклад, для породи абердин-ангус частота алеля Т встановлена на рівні 0,240; симентальської породи – 0,400; сірої української – 0,405 [8]. У дослідженнях, проведених у РФ, де вивчався вплив поліморфізму тиреоглобуліну на ліпідний обмін у тварин, у корів з генотипами СС, що належали до деяких російських порід, спостерігалася тенденція до збільшення вмісту білка і жиру в молоці, порівняно з носіями генотипу СТ [10]. В іншому дослідженні, проведеному з російськими породами, навпаки, було показано достовірно вищі показники жирномолочності у корів, що є носіями генотипу СТ, ніж із генотипом СС [7]. Результати різних досліджень є суперечливими й потребують подальших досліджень у цьому напрямі.

Мета досліджень – оцінити поліморфізм гена тиреоглобуліну у великої рогатої худоби різних порід молочного та м'ясного напрямку продуктивності.

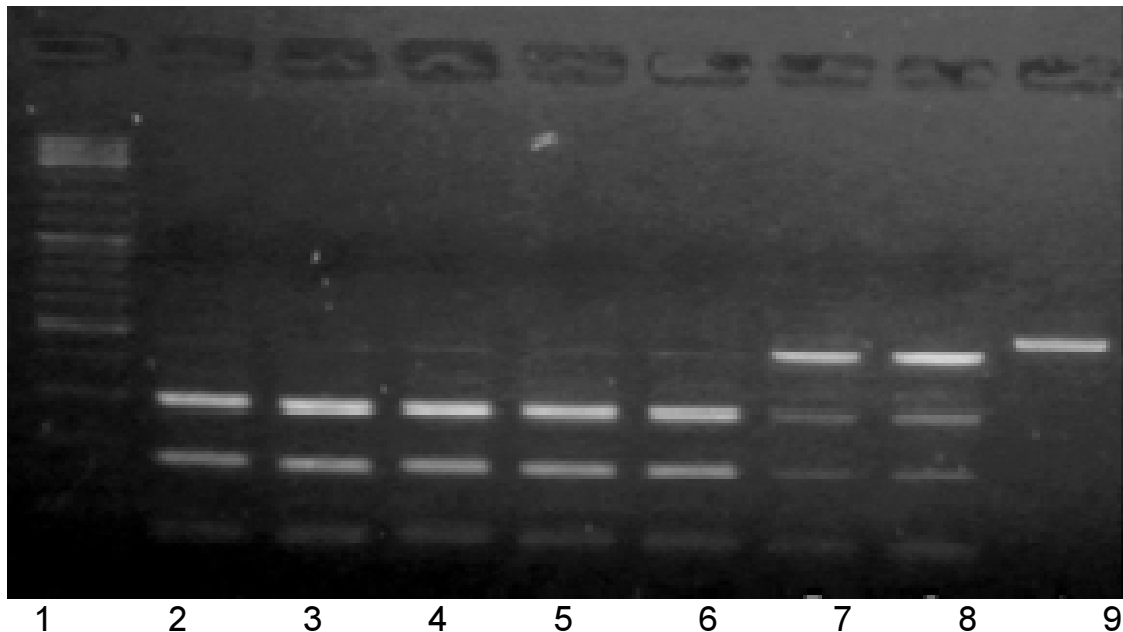
Матеріали та методи досліджень. Оцінку поліморфізму гена TG проводили методом ПЛР-ПДРФ на зразках ДНК, виділених із крові 171 тварини молочних порід та 191 тварини м'ясних порід великої рогатої худоби, серед яких були зразки української червоно-рябої молочної породи: ДП ДГ "Христинівське" Інституту розведення і генетики тварин НААН України (Черкаська обл.) (36 гол.), ПГ "Свято-Успенської Києво-Печерської лаври" "Вороньківське" (Київська обл. Бориспільський р-н.) (27 гол.), ТОВ "Крок-Укрзалізбуд" (30 гол.); української чорно-рябої молочної породи із ЗАТ «Агро-Регіон» (Київська обл., Бориспільський р-н.) (40 гол.) та української червоної молочної породи ВАТ "Партизан" (АР Крим, с. Журавлівка) (38 гол.). Тварин м'ясних порід відбирали з різних господарств: породи шароле (33 гол.), породи герефорд (31 гол.) (ПрАТ "Агрофорт", Київська обл.); української м'ясної породи (22 гол.), сірої української породи (84 гол.) (ДП "ДГ" "Маркеєво", Херсонська обл.); породи абердин-ангус (21 гол.) (ТОВ "Агрикор-холдинг", Чернігівська обл.).

Для ампліфікації гена *TG* було використано праймери:

5'–GGGGATGACTACGAGTATGACTG–3',

5'–GTGAAAATCTTGTGGAGGCTGT–3'.

Довжина ампліфікованого фрагмента – 548 п.н. [5] Для виявлення алельних варіантів С і Т гена *TG* використовували рестриктазу *Pst*I. У тварин, носіїв генотипу СС три сайти рестрикції, з фрагментами завдовжки 295 п.н., 178 п.н., 75 п.н., у ТТ два сайти рестрикції, з фрагментами завдовжки 473 п.н., 75 п.н., а СТ мають довжину фрагментів 473 п.н., 295 п.н., 178 п.н., 75 п.н. (див. рисунок.)



Продукти рестрикції гена *TG*

Доріжки: 1 – маркер молекулярних мас DNA Ladder; 2–6 – тварини з генотипом СС; 7,8 – тварини з генотипом ТТ; 9 – ПЛР продукт, 548 п.н.

Статистичне опрацювання даних здійснювали за стандартними методиками [11] з використанням програмного забезпечення MS Excel, STATISTICA 10.

Результати досліджень. За результатами проведеного дослідження було прогенотиповано стада молочних порід (українська червоно-ряба молочна, українська чорно-ряба молочна та українська червона молочна), встановлено частоти алелів гена *TG* у досліджених популяціях.

У тварин, відібраних з трьох господарств, що належали до української червоно-рябої молочної породи, переважали тварини з генотипами СС гена *TG*. Частота алеля С – 0,88. Виявлена тільки одна гомозигота ТТ. Індекс фіксації Райта був від’ємним, що вказує на надлишок гетерозигот у дослідженій популяції тварин.

Серед тварин української чорно-рябої молочної породи племзаводу ЗАТ “Агро-регіон” частота алеля С була найвищою і становила 0,938; частота алеля Т – 0,062. Не було виявлено жодної гомозиготи ТТ. Фактична (H_0) гетерозиготність переважала над очікуваною гетерозиготністю (H_E).

У дослідженому стаді української червоної молочної породи ВАТ “Партизан” також спостерігалася низька частота алеля Т гена *TG* на рівні 0,092 і були відсутні гомозиготи ТТ, частота алеля С становила 0,908. Фактична гетерозиготність у даній групі тварин перевищувала очікувану гетерозиготність (табл. 1).

1. Розподіл алельних варіантів гена *TG* у корів українських молочних порід

Порода	n	Частота генотипів	Частота алелей	H _E	H ₀	Індекс фіксації Райта (Fis)	χ ²
Українська чер- воно-ряба молочна	93	CC-0,740	C-0,880	0,211	0,250	-0,184	0,93
		CT-0,250	T-0,120				
		TT-1					
Українська чорно- ряба молочна	40	CC-0,875	C-0,938	0,116	0,125	-0,075	0,18
		CT-0,125	T-0,062				
		TT-0					
Українська червона молочна	38	CC-0,816	C-0,908	0,167	0,184	-0,101	0,39
		CT-0,184	T-0,062				
		TT-0					

Примітка. H_E – очікувана гетерозиготність, H₀ – фактична гетерозиготність.

2. Розподіл алельних варіантів гена *TG* у корів українських м'ясних порід

Порода	n	Частота генотипів %	Частота алелей %	H _E	H ₀	Індекс фіксації Райта (Fis)	χ ²
Сіра українська	84	CC-0,309	C-0,595	0,483	0,571	-0,183	2,91
		CT-0,571	T-0,404				
		TT-0,119					
Українська м'ясна	22	CC-0,409	C-0,591	0,483	0,364	0,247	1,34
		CT-0,364	T-0,409				
		TT-0,227					
Шароле	33	CC-0,697	C-0,833	0,278	0,273	0,018	0,01
		CT-0,300	T-0,167				
		TT-0,033					
Герефорд	31	CC-0,774	C-0,887	0,200	0,226	-0,127	0,50
		CT-0,226	T-0,113				
		TT-0					
Абердин- ангус	22	CC-0,571	C-0,785	0,338	0,428	-0,226	1,56
		CT-0,429	T-0,215				
		TT-0					

Примітка. H_E – очікувана гетерозиготність, H₀ – фактична гетерозиготність.

У досліджених популяціях тварин, що належать до п'яти м'ясних порід великої рогатої худоби, частота алеля Т у чотирьох із них була значно вищою, ніж у популяціях молочних порід. Лише у тварин породи герефорд спостерілася низька частота алеля Т, що становила 0,113 (табл. 2).

У популяціях тварин сірої української породи, породи герефорд та абердин-ангуської породи індекс фіксації Райта був від'ємним, що свідчить про надлишок гетерозигот у досліджених популяціях.

Не було достовірної різниці між частотами алеля Т гена тиреоглобуліну в досліджених популяціях трьох молочних порід та породи герефорд, між популяціями породи шароле та української червоної молочної породи, між абердин-ангус та українською червоно-рябою породами. У всіх інших випадках спостерігалася достовірно вища частота алеля Т у м'ясних порід, порівняно з молочними породами (табл. 3).

3. Достовірність різниці частот алелей за геном тиреоглобуліну між дослідженими стадами молочних і м'ясних порід, розраховані за методом Фішера

Молочні породи	М'ясні породи				
	Сіра українська	Українська м'ясна	Шароле	Герефорд	Абердин-ангус
Українська червоно-ряба молочна	P<0,01*	P<0,01*	P<0,05*	P>0,05	P>0,05
Українська чорно-ряба молочна	P<0,01*	P<0,01*	P<0,05*	P>0,05	P<0,05*
Українська червона молочна	P<0,01*	P<0,01*	P>0,05	P>0,05	P<0,05*

Примітка. *Достовірна різниця між частотами алелей (P<0,01; P<0,05).

Висновки

1. У результаті проведених досліджень було встановлено особливості генетичної структури за двома алельними варіантами гена TG порід великої рогатої худоби молочного та м'ясного напрямку продуктивності.

2. Низька частота алеля Т гена TG у популяціях великої рогатої худоби, що належать до порід молочного напрямку продуктивності, порівняно з частотою цього алеля в популяціях м'ясних порід великої рогатої худоби, може свідчити про вплив добору тварин певного напрямку селекції ВРХ на зміну частоти алеля Т, оскільки він впливає на прояв ознаки мармуровості м'яса і є бажаним саме для м'ясних порід.

Список літератури

1. Assessing lipid metabolism. Patent. International Publication Number: WO 99/23248. / W. J. Barendse // World Intellectual Property Organization, Geneva, Switzerland. 1999.
2. Assessment of single nucleotide polymorphisms in genes residing on chromosomes 14 and 29 for association with carcass composition traits in Bos indicus cattle / E. Casas [et al.] // J. Anim. Sci. – 2005. – Vol. 83. – P. 13–19.

3. Bovine gene polymorphisms related to fat deposition and meattenderness / R. S. Marina Fortes [et al.] // Genetics and MolecularBiology – 2009. – Vol. 32. – P. 75–82.
4. Cellular and molecular aspects of adipose tissue development / G. Ailhaund [et al.] // Annu Rev Nutr. – 1992. – Vol. 12. – P. 207–233.
5. Marker - assisted selection in beef cattle / V. E. Alison // UC Davis. – 2007. – P. 1–2.
6. Terminal differentiation of mouse preadipocyte cells: Adipogenic and antimitogenic role of triiodothyronine / C. Darimont [et al.] // Mol. Cell Endocrinol. – 1993. – Vol. 98. – P. 67–73.
7. Изучение генотипов ДНК-маркеров GH, DGAT1 и TG5 в связи с линейной принадлежностью и уровнем молочной продуктивности коров черно-пестрой породы : автореф. дис. / В. Р. Харзинова. – Дубровицы, 2011.
8. Поліморфізм гена тиреоглобуліну (TG) в популяціях великої рогатої худоби м'ясного напрямку продуктивності / М. Л. Добрянська, К. В. Копилов // Розведення і генетика тварин : міжвід. тем.наук. зб. – К., 2012. – Вип. 46. – С. 273–274.
9. Проблемы биотехнологии и селекции сельскохозяйственных животных / Н. А. Зиновьева, Л. К. Эрнст // Дубровицы : ВИЖ, 2004. – С. 316.
10. Разработка и экспериментальная апробация систем анализа полиморфизма генов-кандидатов липидного обмена у крупного рогатого скота : автореф. дис. / П. В. Ларионова. – Дубровицы, 2006.
11. Плохинский Н. А. Руководство по биометрии для зоотехников / Н. А. Плохинский. – М. : Колос, 1969. – 255 с.

Проведен молекулярно-генетический анализ трех молочных и пяти мясных украинских пород крупного рогатого скота по гену тиреоглобулина с использованием метода ПЦР-ПДРФ (полиморфизм длин рестрикционных фрагментов).

В исследованных популяциях животных, принадлежащих к пяти мясным породам крупного рогатого скота, частота аллеля Т в четырех из них была значительно выше, чем в популяциях молочных пород. Только у животных породы герефорд наблюдалась низкая частота аллеля Т, которая составила 0,113 и была ниже, чем у животных украинской красно-пестрой молочной породы (0,12), и не наблюдалось достоверной разницы между частотой аллеля Т, по сравнению с тремя молочными породами. Низкая частота аллеля Т гена TG в популяциях крупного рогатого скота, принадлежащих к породам молочного направления производительности, по сравнению с частотой этого аллеля в популяциях мясных пород крупного рогатого скота, может свидетельствовать о влиянии отбора животных определенного направления селекции КРС на изменение частоты аллеля Т.

КРС, молочные породы, мясные породы, полиморфизм, локусы количественных признаков, тиреоглобулин.

Using PCR-RFLP (restriction fragment length polymorphism) performed molecular genetic analysis of Ukrainian three milk breeds and five meat breeds of cattle for thyroglobulin gene.

In the studied populations of animals belonging to five beef breeds of cattle, the frequency of allele T in four of them was significantly higher than in populations of dairy breeds. Only animals breed Hereford observed low frequency of allele T, which was 11,3% and was lower than in animals Ukrainian red-and-white milk breed (12%) and no significant difference was observed between the frequency of allele T compared with three dairy breeds. Low frequency of allele T TG gene in populations of cattle belonging to the species dairy performance compared with the frequency of this allele in populations of meat breeds of cattle, may indicate the impact of the selection of a particular animal breeding cattle direction to change the frequency of allele T .

Cattle, dairy breeds, meat breeds, polymorphism, loci of quantitative traits thyroglobulin.

**ІДЕНТИФІКАЦІЯ АЛЕЛЬНИХ ВАРІАНТІВ МІКРОСАТЕЛІТНОЇ
ДНК У ГЕНЕТИЧНІЙ СТРУКТУРІ ПОПУЛЯЦІЇ БЕСТЕРА
(*ACIPENSER NIKOLJUKINII*)**

**О. О. Малишева, науковий співробітник
В. Г. Спиридонов, доктор сільськогосподарських наук
С. Д. Мельничук, доктор біологічних наук
Українська лабораторія якості та безпеки продукції АПК
смт. Чабани**

Досліджено за мікросателітними маркерами ДНК генетичний поліморфізм гібрида білуги зі стерляддю – бестера (*Acipenser Nikoljukinii*). Було ідентифіковано 56 алельних варіантів за такими досліджуваними ДНК-маркерами: LS-19, LS-68, LS-39, Аох-27, LS-54 та Аох-45. Найбільш поліморфним виявився локус LS-68, а найменш поліморфним – локус Аох-27. На основі проведених досліджень та розрахунків виявлено тенденцію переходу алельних варіантів досліджуваної популяції бестера у гомозиготний стан, що свідчить про негативний вплив штучного відтворення на генетичну різноманітність цього міжвидового гібрида осетрових риб.

Алельні варіанти, мікросателітні маркери ДНК, бестер, локус, поліморфізм.

У зв'язку з підвищенням неконтрольованим виловом, погіршенням екологічного стану місць природного нагулу і нересту, риби родини осетрових (*Acipenseridae*) опинилися на межі майже повного зникнення [2]. Нині єдиною альтернативою збільшення обсягів виробництва осетрової продукції в Україні є розвиток штучного відтворення та вирощування domestикованих стад осетрових видів риб [4].

Згідно з аналізом технологічних параметрів та рибницько-біологічних показників, одним із найбільш зручних та прийнятних об'єктів сучасного товарного осетрівництва є бестер (*Acipenser Nikoljukinii*) – гібрид білуги (*Huso huso*) зі стерляддю (*Acipenser ruthenus*) уперше отриманий в 1952 році Н. І. Ніколюкіним [1, 10]. Бестер є одним із найбільш продуктивних представників родини осетрових, який поєднує в собі цінні господарські властивості обох батьківських форм: швидкий темп росту – від білуги й порівняно раннє досягнення статевої зрілості та властивість мешкати у прісній воді – від стерляді. Цей міжвидовий гібрид виявився здатним до відтворення, достатньо керованим у промисловому відношенні та пластичним до різних умов вирощування. Тому бестер є цінним та бажаним об'єктом товарного осетрівництва, промислове вирощування якого з кожним роком збільшується [11, 13].

Успішність робіт зі штучного відтворення значною мірою залежить від знання та розуміння генетичних процесів, які відбуваються у популяціях. На сучасному етапі визначення генетичної структури та популяційної різноманітності здійснюється із застосуванням молекулярно-генетичних методів досліджень [3, 5]. Поряд із використанням аналізу нуклеотидних послідовностей мітохондріальної ДНК, поліморфізму довжин рестрикційних фрагментів (RFLP), аналізу локусів ядерної ДНК з використанням випадкових праймерів (RAPD), дедалі більшого розповсюдження набуває використання мікросателітних маркерів ДНК [12, 14, 17]. Мікросателіти характеризуються високою швидкістю мутацій і кодомінантним типом успадкування, що дає змогу проводити видову та популяційну диференціацію між окремими особинами через високий рівень алельних варіацій. Використання мікросателітів дозволяє проводити моніторинг за генетичними процесами у природних і штучних популяціях та забезпечує дотримання умов збереження генетичного різноманіття цінних і зникаючих видів риб [16, 22].

В умовах Української лабораторії якості та безпеки продукції АПК протягом останніх років проводяться науково-дослідні роботи з ідентифікації та вивчення генетичної структури осетрових видів риб, серед яких вже досліджено такі види, як російський осетер, стерлядь і севрюга [6, 7, 9]. Наступним для молекулярно-генетичних досліджень було обрано бестера, який серед різних видів і гібридних форм осетрових риб є одним із найбільш оптимальних об'єктів для поєднання товарного вирощування та організації ефективного виробництва харчової чорної ікри [10, 13].

Мета досліджень – ідентифікація алельних варіантів популяції бестера та вивчення його генетичної структури за мікросателітними маркерами ДНК.

Матеріали та методи досліджень. Матеріалом досліджень була вибірка із 34 особин бестера, які утримуються на базі ПП «Біосила» Київської обл. Відбір зразків для досліджень було здійснено прижиттєво методом відтинання фрагмента грудного або хвостового плавця. Відібраний біологічний матеріал фіксували 96% етанолом у спеціально промаркованих стерильних пробірках. Виділення ДНК проводили з використан-

ням набору "ДНК-сорб-В" («Амплі-Сенс», Росія), згідно з інструкцією виробника.

Для молекулярно-генетичних досліджень було використано шість мікросателітних маркерів ДНК: LS-19, LS-68, LS-39, LS-54, Аох-27 і Аох-45, нуклеотидні послідовності яких депоновано в міжнародній генетичній базі даних GenBank [19, 20]

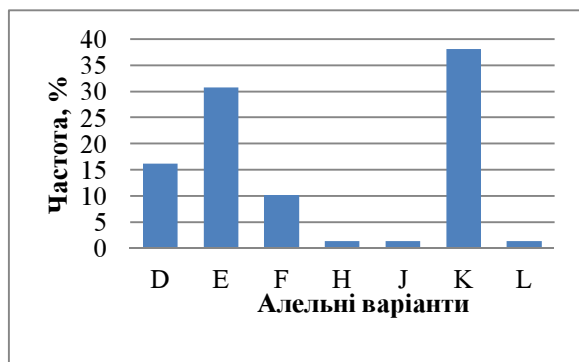
Полімеразну ланцюгову реакцію проводили згідно з умовами, оптимізованими на базі відділу молекулярно-генетичних досліджень Української лабораторії якості та безпеки продукції АПК [8]. Продукти ампліфікації денатурували формамідом (Sigma, США) та розділяли шляхом капілярного електрофорезу на генетичному аналізаторі "ABI Prism 3130" Genetic Analyser (Applied Biosystems, США). Розміри алелів визначали за допомогою програми "Gene Mapper 3.7" (Applied Biosystems, США) з використанням розмірного стандарту S-450 (Синтол, Росія). Визначення спектра й частот ідентифікованих алелів проводили шляхом підрахунку та аналізу отриманих генотипів досліджуваних особин. Розрахунки показників фактичної (H_o) та теоретичної гетерозиготності (H_e), поліморфізму (PIC) та вірогідності виключення випадкового збігу алелів (PE) проводили із застосуванням програм Cervus 3.0.3. та Power Stats V12 (Promega) [18, 21].

Результати досліджень. У результаті проведеної роботи з вивчення поліморфізму мікросателітних маркерів, у досліджуваній популяції бестера було ідентифіковано 56 алелів (див. рисунок).

У роботі з ідентифікації алелів ми розробили та застосували власну номенклатуру з використанням літер латинського алфавіту. Така номенклатура кодує визначені алелі за кожним з досліджуваних мікросателітних маркерів ДНК і надає зручності у сприйнятті та оперуванні даними [6, 7].

За локусом LS-19 було виявлено 7 алельних варіантів, серед яких найчастіше зустрічали алельний варіант K (38,2%), алельні варіанти H, J та L зустрічалися найменше (1,5%). Локус LS-68 був найбільш поліморфним і містив 19 алельних варіантів. Найчастіше зустрічався алельний варіант P із частотою 19,1%, а найменше – алельні варіанти E, K, O, W, Z3, Z5 та Z6 із однаковою частотою 1,5%. Локус Аох-27 був найменш поліморфним серед досліджуваних маркерів і складався з 5 алельних варіантів. Найчастіше зустрічався алельний варіант I (58,8%), а найменше – алельний варіант K (1,5%). За локусом LS-54 було виявлено 10 алельних варіантів, серед яких варіант G зустрічався найчастіше (33,7%), тоді як алельні варіанти J, K, M, V, W зустрічалися найменше з однаковою частотою (2,9%). За локусом LS-39 було виявлено 6 алельних варіантів, серед яких варіант O зустрічався з найбільшою частотою 36,8%, тоді як варіанти L, M та P зустрічалися з однаковою найменшою частотою 4,4%. За локусом Аох-45 було виявлено 9 алельних варіантів, серед яких найчастіше зустрічався варіант H (32,4%), а найменше – варіант N (1,5%).

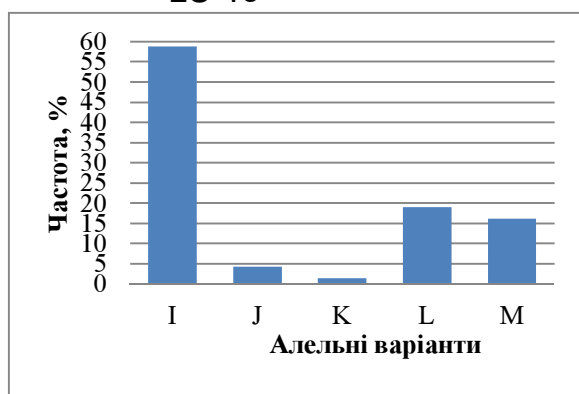
За розрахунками параметрів гетерозиготності було виявлено, що рівень фактичної гетерозиготності (H_o) коливався від 0,235 для локусу LS-54 до 0,912 для локусу Аох-45 (див. таблицю).



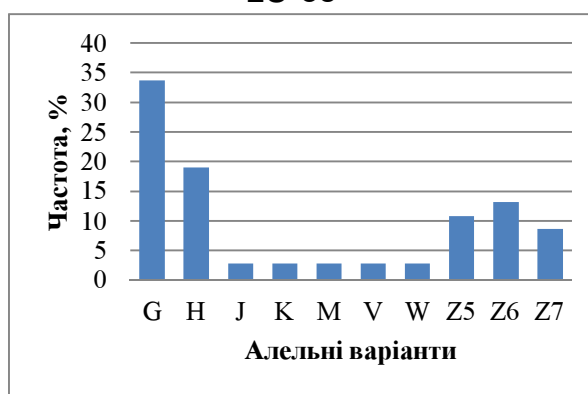
LS-19



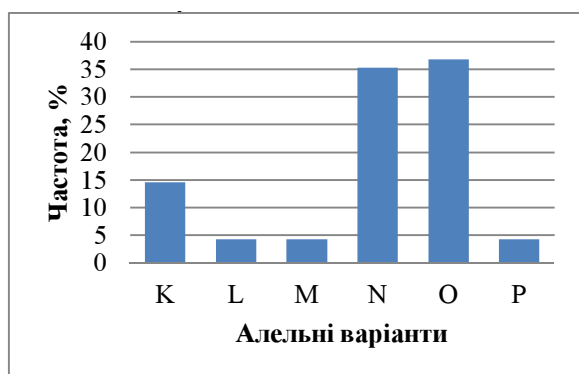
LS-68



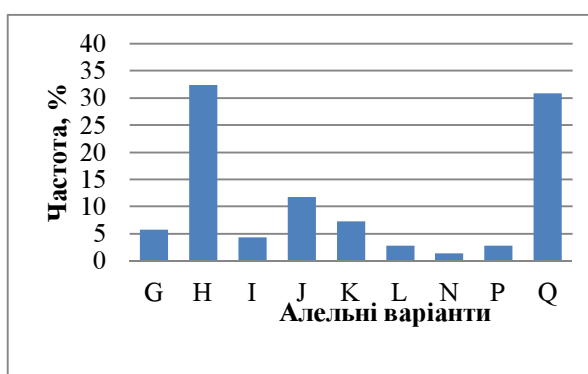
Aox27



LS-54



LS-39



Aox45

Як показано у нижченаведеній таблиці, рівень теоретично очікуваної гетерозиготності (H_e) коливався в межах від 0,598 до 0,918 для локусів Aox-27 та LS-68, відповідно. У середньому фактична гетерозиготність була на рівні 0,564, тоді як середнє значення теоретично очікуваної гетерозиготності було вищим і становило 0,775 ($H_e > H_o$), що свідчить про нестачу гетерозиготних генотипів у досліджуваній популяції бестера.

Індекс поліморфізму (PIC) для бестера коливався від 0,542 для локусу Aox-27 до 0,898 для локусу LS-68, що свідчить про те, що локус Aox-27 є найменш поліморфним, а локус LS-68 – найбільш поліморфним. Середнє значення індексу поліморфізму для досліджуваних локусів ДНК

дорівнювало 0,732, що свідчить про достатньо високий рівень поліморфізму за обраними маркерами для даного виду риб ($PI > 0,500$).

Показники генетичного поліморфізму бестера за мікросателітними локусами

Назва локусу	Кількість алелів	Ho	He	PI	PE
LS-19	7	0,794	0,732	0,674	0,588
LS-68	19	0,412	0,918	0,898	0,121
LS-39	6	0,294	0,723	0,665	0,061
Аох-27	5	0,735	0,598	0,542	0,485
LS-54	10	0,235	0,821	0,787	0,040
Аох-45	10	0,912	0,859	0,827	0,820
Середнє	9,5	0,564	0,775	0,732	0,353
				CPE	0,970

Показник вірогідності виключення випадкового збігу алелів (PE) становив у середньому 0,353, і коливався від 0,040 до 0,820 для локусів LS-54 та Аох-45, відповідно. Значення комбінованої вірогідності виключення випадкового збігу алелів (CPE) дорівнювало 0,970, що свідчить про достатньо високий рівень інформативності обраної панелі мікросателітних маркерів ДНК. Використання досліджуваної панелі маркерів дає змогу проводити генотипування бестера з вірогідністю не менш ніж 97%.

Висновки

Проведені нами дослідження за мікросателітними маркерами ДНК свідчать про ефективність використання мікросателітних локусів для ідентифікації алельних варіантів та популяційно-генетичного аналізу бестера. За обраною панеллю із шести мікросателітних маркерів було ідентифіковано 57 алелів. Найбільш поліморфним виявився локус LS-68 (19 алельних варіантів), локус Аох-27 був найменш поліморфним (5 алельних варіантів).

На основі проведених популяційно-генетичних розрахунків було встановлено, що в генетичній структурі бестера спостерігається тенденція до переходу алелів у гомозиготний стан, що, у свою чергу, є результатом негативного впливу на алелофонд цих риб умов штучного вирощування та відтворення.

Список літератури

1. Арефьев В. А. О видовом статусе бестера *Acipenser nkoljukini* / В. А. Арефьев, И. А. Бурцев // Генетика, селекция, гибридизация, племенное дело и воспроизводство рыб : тезисы докладов междунар. конф. к 100-летию В. С. Кирпичникова 10–12 сент. 2008 г. / ГосНИОРХ. – Санкт-Петербург, 2008. – С. 87–88.
2. Баранникова И. А. Проблема сохранения осетровых в современный период / И. А. Баранникова, С. И. Никоноров, А. Н. Белоусов // Осетровые на рубеже XXI века : тезисы докладов междунар. конф. – Астрахань, 2000. – С. 7–9.
3. Барминцева А. Е. Использование микросателлитных локусов для установления видовой принадлежности осетровых (*Acipenseridae*) и выявления

особей гибридного происхождения / А. Е. Барминцева, Н. С. Мюге // Генетика животных. – М., 2013. – Т. 49. – № 9. – С. 1093–1105.

4. Грициняк І. І. Історичні аспекти, стан та перспективи розвитку рибогосподарської діяльності на внутрішніх водоймах України / І. І. Грициняк, О. М. Третяк, О. М. Колос // Вісник Сумського національного аграрного університету. Серія «Тваринництво». – Суми, 2014. – Вип. 2/1 (24). – С. 22–29.

5. Козлова Н. В. Применение молекулярно-генетических исследований в аквакультуре осетровых рыб / Н. В. Козлова, Н. Н. Базелюк, Д. Р. Файзулина, Е. В. Стоногина // Вестник АГТУ. Серия «Рыбное хозяйство». – Астрахань, 2013. – № 3. – С. 113–117.

6. Малишева О. О. Генетична структура популяції стерляді (*Acipenser ruthenus*) за мікросателітними маркерами ДНК / О. О. Малишева, В. Г. Спиридонов, С. Д. Мельничук // Вісник Сумського національного аграрного університету. Серія «Тваринництво». – Суми, 2014. – Вип. 2/1 (24). – С. 212–215.

7. Малишева О. О. Поліморфізм мікросателітних маркерів ДНК севрюги (*Acipenser stellatus*, Pallas) / О. О. Малишева, В. Г. Спиридонов, С. Д. Мельничук // Біоресурси і природокористування. – К., 2014. – № 7. – С. 11–15.

8. Рєзнікова-Галашевич І. С. Генетична ідентифікація промислових видів риб : метод. рекомендації / [І. С. Рєзнікова-Галашевич, В. В. Степура, А. В. Шельов та ін.]. – К. : НУБіП України, 2011. – 35 с.

9. Рєзнікова-Галашевич І. С. Дослідження мтДНК російського осетра (*Acipenser gueldenstaedtii*) / І. С. Рєзнікова-Галашевич, А. В. Шельов, В. Г. Спиридонов [та ін.] // Рибогосподарська наука України. – К., 2012. – № 1. – С. 15–21.

10. Третяк О. М. Стан запасів осетрових риб та розвиток осетрової аквакультури в Україні / О. М. Третяк, Б. О. Ганкевич, О. М. Колос [та ін.] // Рибогосподарська наука України. – К., 2010. – № 4. – С. 4–22.

11. Филиппова О. П. Влияние температурных условий выращивания бестера (*Acipenser nikoljukini*) на длительность гаметогенеза и возраст достижения половой зрелости в установках замкнутого водообеспечения и в прудах / [О. П. Филиппова, И. А. Бурцев, А. С. Сафронов [и др.]] // Труды ВНИРО. – М., 2009. – Т. 148. – С. 170–179.

12. Barmintsev V. Molecular genetic identification of bester strains (*H. huso* x *A. ruthenus*, sin. *A. Nikoljukinii*) / Barmintsev V., Barmintseva A., Muge N. // Twenty-third meeting of the Animals Committee, 19–24 april, 2008 // Convention on international trade in endangered species of wild fauna and flora. – Geneva, 2008. – AC23 Doc. Inf.1. – P. 1.

13. Burtsev I. A. Bester in aquaculture / I. A. Burtsev // The CITES Sci. Authority on Sturgeon Species in the Rus. Federation. – М. : VNIRO, 2007. – P. 8.

14. Chistiakov D. A. Microsatellites and their genomic distribution evolution function and applications: A review with special reference to fish genetics / D. A. Chistiakov, B. Hellemans // Review. Aquacul, 2005. – P. 29.

15. Dudu A. Nuclear Markers of Danube Sturgeons Hybridization / A. Dudu, R. Suci, M. Parashiv [et al.] // Molecular Sciences. – 2011. – Vol. 12. – P. 6796–6809.

16. Fopp-Bayat D. Microsatellite DNA polymorphism in sturgeon species and their hybrids reared in Polish aquaculture farms / D. Fopp-Bayat, M. Luczynski // Environmental biotechnology. – 2006. – Vol. 2 (1). – P. 11–19.

17. Henderson A. A. Novel microsatellite markers for Atlantic sturgeon (*Acipenser oxyrinchus*) population delineation and broodstock management / A. A. Henderson, T. L. King // *Mol. Ecology Notes*. – 2002. – Vol. 2. – P. 437–439.
18. Kalinowski S. T. Revising how the computer program CERVUS accommodates genotyping error increases success in paternity assignment / S. T. Kalinowski, M. L. Taper, T. C. Marshall // *Molecular Ecology*. – 2007. – Vol. 16, N. 5. – P. 1099–1106.
19. King T. L. Microsatellite DNA variation in Atlantic sturgeon (*Acipenser oxyrinchus oxyrinchus*) and crossamplification in the *Acipenseridae* / T. L. King, B. A. Lubinski, A. P. Spidle // *Conservation Genetics*. – 2001. – Vol. 2. – P. 103–119.
20. May B. Genetic variability at microsatellite loci in sturgeon: primer sequence homology in *Acipenser* and *Scaphirinchus* / B. May, C. C. Krueger, H. L. Kincaid // *Can. J. Fish. AquatSci.* – 1997. – Vol. 54. – P.1542–1547.
21. Marshall T. C. Statistical confidence for likelihood-based paternity inference in natural populations / T. C. Marshall, J. Slate, L. Kruuk [et al.] // *Mol. ecol.* – 1998. – P. 639–655.
22. McQuown E. C. Microsatellite analysis of genetic variation in sturgeon: New primer sequences for *Scaphyrhynchus* and *Acipenser* / E. C. McQuown, B. L. Sloor, R. J. Sheehen [et al.] // *Am.Fish.Soc.* – 2000. – Vol. 129. – P.1380–1388.

Исследован по микросателлитным маркерам ДНК генетический полиморфизм гибрида белуги со стерлядью – бестера (Acipenser Nikoljukini). Было идентифицировано 56 аллельных вариантов по исследуемым ДНК-маркерам LS-19, LS-68, LS-39, Aox-27, LS-54 и Aox-45. Наиболее полиморфным оказался локус LS-68, а наименее полиморфным – локус Aox-27. На основании проведенных исследований и расчетов выявлена тенденция перехода аллельных вариантов исследуемой популяции бестера в гомозиготное состояние, что указывает на негативное влияние искусственного воспроизводства на генетическое разнообразие этого межвидового гибрида осетровых рыб.

Аллельные варианты, микросателлитные маркеры ДНК, бестер, локус, полиморфизм.

It was investigated genetic polymorphism of microsatellite DNA markers of hybrid beluga and sterlet – bester (Acipenser Nikoljukini). From DNA markers studied LS-19, LS-68, LS-39, Aox-27, LS-54 and Aox-45 it was identified 56 allelic variants. It was found that the LS-68 locus was the most polymorphic, and the least polymorphic - Aox-27. Based on this data and calculations we have shown a trend of substitutions of allelic variants of observed population in the homozygous state of bester, indicating the negative impact of its artificial reproduction.

Allele variations, microsatellite DNA markers, bester, locus, polymorphism.

ОЦІНКА ФІЛОГЕНЕТИЧНИХ ЗВ'ЯЗКІВ У ТВАРИННИЦТВІ

І. О. Супрун, кандидат сільськогосподарських наук

Проаналізовано та узагальнено методи визначення філогенетичної дистанції між популяціями у тваринництві. Встановлено, що окремі маркерні системи є більш придатними для визначення генетичної відстані між породами й пошуку філогенетичних зв'язків. Зроблено висновок, що використання окремих маркерів також дозволить розширити та накопичувати інформацію про генетичну варіацію в тваринництві.

Порода, походження, кластер, маркер, ISSR-типуння, рівень поліморфізму, генетична дистанція.

Породи сільськогосподарських тварин сформувалися впродовж тривалого періоду людської праці та природного відбору. Різні напрями продуктивності та численні породи певного напрямку є результатом соціально-економічних факторів, оскільки були створені, щоб відповідати людським потребам та природно-кліматичним факторам як наслідок пристосування у процесі еволюції. Генетична різноманітність порід свійських тварин, сформована у процесі еволюції у відповідь на хвороби, зміни в довкіллі чи ринкових умовах, дає змогу розвивати нове використання молекулярних маркерів для її оцінки. Втрата генетичної різноманітності серед порід свійських тварин є втратою історії цивілізації.

Упродовж останніх років було зроблено важливий вклад у вивчення генетичної дистанції між породами окремих видів сільськогосподарських тварин завдяки дослідженням цілого ряду науковців світу.

Характеристика генетичної структури популяції може стати першим кроком у напрямі збереження породи та її відновлення, і сприяє здійсненню програм розведення [25]. Це особливо важливо в Україні, де проблема ідентифікації завдяки генетичним дослідженням залишається невирішеною. Фенотипові чи морфофізіологічні відмінності між породами окремих видів тварин добре описані, проте генофондні відмінності досі залишаються малодослідженими [6].

Донедавна найбільш ефективними маркерами у світі щодо виявлення поліморфізму вважали мікросателітні маркери (прості тандемні повтори, STR). Змінювана кількість тандемних повторів (VNTRs), випадково ампліфікована поліморфна ДНК (RAPD), одиничний поліморфізм (SSCPs), рестриктні поліморфні фрагменти з різною довжиною (RFLPs), ампліфіковані поліморфні фрагменти з різною довжиною (AFLPs) зазвичай не застосовуються для генотипування у тваринництві.

Генетичні маркери забезпечують інформацію про поліморфізм певних локусів. Використання молекулярних маркерів для вивчення генетич-

ного різноманіття дає нам інформацію як про спорідненість між породами та їх походження, так і про процес одомашнення видів у цілому.

Дослідження генетичної різноманітності, генетичної відстані між породами та філогенетичного зв'язку між ними здійснювали переважно за використання мікросателітних маркерів. Оскільки поліморфні мікросателітні повтори зустрічаються в еукаріотичному геномі, вони є важливими маркерами для порівняння генетичної варіації, ідентифікації походження, і дрейфу генів [14, 20, 40] і донедавна були найбільш уживаними маркерами для аналізу структури популяції диких і одомашнених видів [16, 29, 36].

Предтечами використання мікросателітних маркерів для визначення генетичної різноманітності порід та встановлення походження і належності до порід були поліморфізм білків, групи крові [12]. Так японські генетики [34] вивчали 22 локуси за поліморфізмом білків у 2415 коней, що представляли 34 японські та азійські популяції. Результати даних досліджень та висвітлені філогенетичні зв'язки між азійськими породами коней дещо суперечать даним про географічну міграцію коней у регіоні. Вчені пояснюють дану невідповідність нечисленністю популяцій, ефектом «шийка пляшки» та низьким поліморфізмом білків. Останнім часом багато мікросателітних маркерів було ізольовано з геному коней [40].

Розвиток ДНК-технологій уможливив розвиток більш передових методів ідентифікації.

Спочатку опрацювання технології, мікросателітні маркери широко застосовували для картування локусів кількісних ознак, пов'язаних із продуктивними чи функціональними особливостями тварин, а тісно зчеплені локуси використовували для здійснення маркерної селекції. Їх використання було передумовою для так званих генів-кандидатів, відповідальних за кількісні ознаки сільськогосподарських тварин [23, 31]. Наявні детальні наукові результати використання молекулярних маркерів для оцінки генетичного різноманіття та ідентифікації економічно важливих ознак у тваринництві на даний час для різних сільськогосподарських видів [5, 7, 22, 26, 31].

Аналіз спектрів продуктів ампліфікації регіонів між мікросателітними повторами було використано для оцінки генетичного різноманіття та ідентифікації міжвидових і міжпородних відмінностей великої рогатої худоби яків, овець, оленів. Так, мікросателітні маркери використовували для аналізу структури популяції диких і одомашнених овець [16, 30, 36].

З часом використання мікросателітних маркерів стало звичним методом оцінки генетичного різноманіття тварин. Peter et al., 2007, проаналізував структуру популяції та генетичну різноманітність 57 Європейських порід овець з 15 Європейських країн [36]. Генотипування популяцій овець було проведено за участю мікросателітних маркерів, із подальшим аналізом кластерів за моделлю Bayesian. У результаті даних досліджень було ідентифіковано такі кластери: жирнохвості вівці Середнього Сходу, південно-східні Європейські вівці та північно-західні Європейські вівці. У межах останньої групи було додатково виділено два менш виразні підкластери Мериносових та Альпійських порід.

За результатами Європейського проекту з дослідження порід свиней за участю мікросателітних маркерів та подальшим розрахунком генетичної дистанції підтвердилася наявність кластерів і серед Європейських порід свиней та доведено кластеризацію ліній у межах головних порід [30].

Мікросателітні ДНК-маркери було успішно застосовано для ідентифікації походження коней [17, 39]. Коні різних порід в усьому світі були прогенотиповані за мікросателітами. Завдяки використанню даного типу маркерів вивчено філогенетичні зв'язки багатьох популяцій коней у Європі, у тому числі коні Пржевальського [24, 27], Іспанські Кельтські породи [10, 18], Норвезькі породи [14] і різні Європейські та Азіатські породи [20, 25, 28, 40, 42].

Проте, мікросателітні маркерні системи можуть бути неефективними для аналізу аборигенних порід через недостатність вивчення їх геномів відносно нуклеотидної послідовності мікросателітних алелів та їх частот. Висока вартість обладнання й стандартних наборів маркерів також робить їх використання проблематичним для масового застосування у популяціях.

Поряд із широко застосовуваними мікросателітними маркерами для досліджень генетичної різноманітності застосовують і такі унікальні, як AFLP, mtDNA та маркери Y-хромосоми.

Аналіз мітохондріальної ДНК та AFLP фінгерпринтингу також допомагає пояснити процеси приручення сучасних свійських тварин [13, 32] та висвітлює деякий паралелізм у проблемах, пов'язаних зі спорідненістю й збереженням свійських і диких видів [38].

Завдяки даному виду маркерів, японські вчені [24] оцінили генетичну різноманітність порід коней та висвітили філогенетичні зв'язки між азійськими породами коней, які дещо суперечать даним про географічну міграцію [34, 40]. Так Ishida et al., 1995, було оцінено генетичну різноманітність чотирьох порід коней (Чистопородної верхової, Японської, Монгольських коней і коней Пржевальського). Кількість даних популяцій у Японії свого часу різко зменшилася, а потім її було відновлено – ефект проходження через «шийку пляшки». Користуючись методом генотипування мітохондріального регіону d-loop ДНК (mtDNA), вчені оцінили міжпородну генетичну диференціацію за трьома основними позиціями з метою визначення пріоритетних напрямів збереження досліджуваних порід у країні. Вони також визначили філогенетичний зв'язок між згаданими породами коней. Результати підтвердили наявність існування Чистокровної верхової породи в Японії як відокремленого кластера. Генетична дистанція між двома Азійськими породами виявилася незначною [24].

Використання маркерів у межах вивчення різноманітності дає змогу поглибити знання про походження й розвиток видів тварин і породотворні процеси. Користуючись моделлю Weitzmann [43] та принципом оцінки генетичного різноманіття Eding et al. [21], у Європейському Консорціумі Різноманітності Європейської худоби визначили частку вкладу кожної породи в загальне генетичне різноманіття та ідентифікували найважливіші породи з точки зору збереження генетичної різноманітності Північно-

Європейських порід рогатої худоби. Було досліджено генетичні відстані між 69 Європейськими породами рогатої худоби, щоб вказати на пріоритети для їх збереження.

Одним із варіантів використання молекулярних маркерів є ампліфікація мікросателітних фрагментів ДНК, які розташовані між двома інвертованими SSR-локусами геному – ISSR-PCR [15, 44]. ISSR-типуння (Inter - Simple Sequence Repeat) базується на використанні праймерів комплементарних обраному мікросателітному мотиву [1, 3].

У геномах рослин і тварин кількість повторів мікросателітів дуже велика, що робить ISSR-метод ефективним і зручним у генетичному аналізі. Послідовності мікросателітів оточують багато генів і можуть бути використані як якірні послідовності до цих генів. Цей метод почав розвиватися в 1994 р. і дотепер набув значного поширення в дослідженнях генофондів різних видів рослин, для картування геномів і маркування агрономічно-важливих ознак [2, 4, 3, 15, 37]. Використання даного типу молекулярних маркерів було застосовано для вивчення генетичної різноманітності в рибництві, конярстві, бджільництві [1, 2, 3, 4, 5, 6, 8, 9].

Продукти ISSR ампліфікації утримують на флангах інвертовану мікросателітну послідовність праймера. Порівняно з RAPD-методом, збільшується точність відпалу і зменшується його "випадковість" або анонімність. Як і RAPD, ISSR не потребує попереднього клонування й секвенування фрагментів для підбору праймерів. Метод відтворюваний у чітких умовах реакції. Послідовність ISSR-праймерів підбирається дуже ретельно, а в аналізі використовуються лише "яскраві" продукти ISSR ампліфікації.

Ця технологія більш пристосована для вивчення унікальних порід, де послідовності нуклеотидів невідомі, і є менш вартісною порівняно з SSR-ПЛП технологією.

ISSR-ПЛП характеризується високою відтворюваністю і може бути використаний для дослідження генетичної варіації в породах та між породами, дає змогу ідентифікувати види та популяції, порівняно з іншими методами полілокусного спрямування.

Аналіз генетичних взаємовідносин між дослідженими групами тварин проводять із використанням індексів генетичної схожості й генетичних відстаней. Наочно оцінити генетичні взаємозв'язки, що існують між порівнюваними популяціями, дає можливість кластерний аналіз методом UPGMA або методом найближчого зв'язування (NJ) з наступною побудовою графіків-дендрограм. Для побудови дендрограми застосовують матрицю індексів генетичної схожості між популяціями тварин, розрахованих на основі частот алелів за допомогою комп'ютерного опрацювання в програмі «Treecon 1.3b». За допомогою даної програми на основі складених матриць розраховується матриця генетичних відмінностей, яка відображує ступінь спорідненості досліджуваних популяцій [33, 35, 41].

Варто зазначити, що останнє десятиліття у світовій молекулярній генетиці присвячено вивченню одиничних замін нуклеотидів (SNP). Величезна їх кількість у геномах кожного виду сільськогосподарських

тварин та новітні технології для генотипування за даним типом маркерів, відпрацьовані на сьогодні у світі, витісняють інші типи маркерів зі сфери досліджень генетичного різноманіття видів та порід.

Як і у вівчарстві, скотарстві та свинарстві, вивчення генетичної різноманітності порід коней здійснюється, як правило, у національному та регіональному масштабах без залучення дослідження генетичних ресурсів із інших регіонів. Для більш глибокого й узагальненого розуміння різноманітності різних видів свійських тварин необхідне залучення різних зразків генетичного матеріалу та застосування стандартного набору маркерів. Тоді можливе комбінування результатів, отриманих після аналізу в різних регіонах та в межах мета-аналізів.

Окрім цього, такий аналіз генетичного різноманіття та генетичної дистанції між породами за використання різних типів маркерів дає можливість розстановки пріоритетів під час вирішення проблеми збереження окремих порід.

Отже, визначення генетичного поліморфізму в межах популяцій є важливою складовою підтримки породи й репродуктивних програм багатьох сільськогосподарських видів, у тому числі коней.

Список літератури

1. Бардуков Н. В. Профили ДНК-маркеров (ISSR-PCR) у лошадей рысистых пород / Н. В. Бардуков, Г. К. Коновалова, В. И. Глазко // Изв. ТСХА. – 2010. – № 6. – С. 152–157.
2. Воронкова В. Н. Сравнительный анализ информативности ISSR-маркеров для оценки генетического разнообразия пород лошадей / В. Н. Воронкова, Цэндсүрэн Цэдэв, Г. Е. Сулимова // Генетика. – 2011. – Т. 47. – № 8. – С. 1131 – 1134.
3. Глазко В. И. Введение в ДНК-технологии и биоинформатику / В. И. Глазко, Г. В. Глазко ; под ред. Т. Т. Глазко. – К., 2001. – 544 с.
4. Дубін О. В. Генетична диференціація геномів за маркерами ISSR-PCR та RAPD-PCR : дис. ... канд. с.-г. наук : 03.00.15 / Дубін Олексій Вікторович. – Чубинське, 2009. – 154 с.
5. Метлицька О. І. Методологія ДНК-паспортизації генофондів сільськогосподарських тварин за гіперваріабельними локусами геному : дис. ... д-ра с.-г. наук : 03.00.15 / Метлицька Олена Іванівна. – Полтава, 2012. – 382 с.
6. Применение межмикросателлитного анализа ДНК для оценки популяционной структуры, идентификации и сходства генофондов пород и видов domesticiрованных животных / Ю. А. Столповский, О. Е. Лазебный, К. Ю. Столповский [и др.] // Генетика. – 2010. – Т. 46, № 6. – С. 825–833.
7. Сидоренко О.В. Поліморфізм генів рецепторів естрогену (ESR) і меланокортину-4 (MC4R) у свиней : дис. ... канд. с.-г. наук : 03.00.15 / Сидоренко Олена Василівна. – Чубинське, 2011. – 125 с.
8. Феофилов А. В. Дифференциация генофондов алтайских рысистых пород лошадей по ISSR-PCR маркерам / А. В. Феофилов, Н. В. Бардуков, В. И. Глазко // Генетика. – 2011. – Т. 47, № 9. – С. 1230–1235.
9. Шостак Л. В. Генетичний поліморфізм російського осетра (*Acipenser gueldenstaedtii*): автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. с.-г. наук / Л. В. Шостак. – Чубинське, 2012. – 22 с.

10. Arranz J. J. Genetic relationships among Spanish sheep using microsatellites / J. J. Arranz, N. Y. Bayo, F. Sanprimitivo // *Anim. Genet.* – 1998. – V. 29. – P. 435–440.
11. Azari M. Intermicrosatellite PCR Implication for Genetic Diversity Study of 12 Cattle and Yak Breeds. / M. Azari, O.E. Lazebnyi, G.E. Sulimova, // *Otkrytoe Obrazovanie.* – 2006. – V. 3. – P. 50–52.
12. Baumung R. Genetic diversity studies in farm animals – a survey / R. Baumung, H. Simianer, I. Hoffmann // *Journal of Animal Breeding and Genetics.* – 2004. – V. 121. – P. 361–373.
13. Beja-Pereira A. The origin of European cattle: Evidence from modern and ancient DNA / A. Beja-Pereira, D. Caramelli, C. Lalueza-Fox, C. Vernesi, N. Ferrand, A. Casoli, F. Goyache, L.J. Royo, S. Conti, M. Lari, A. Martini, L. Ouragh, A. Magid, A. Atash, A. Zsolnai, P. Boscato, C. Triantaphylidis, K. Ploumi, L. Sineo, F. Mallegni, P. Taberlet, G. Erhardt, L. Sampietro, J. Bertranpetit, G. Barbujani, G. Luikart, G. Bertorelle // *Proceedings of the National Academy of Science USA.* – 2006. – V. 103. – P. 8113–8118.
14. Bjornstad G. Genetic structure of Norwegian horse breeds / G. Bjornstad, E. Gunby, K. H. Roed // *J. Anim. Breed. Genet.* – 2000. – V. 117. – P. 307–317.
15. Borner B. Highly informative nature of inter simple sequence repeat (ISSR) sequences amplified using triand tetra-nucleotide primers from DNA of cauliflower (*Brassica oleracea* var. *botrytis* L.) / B. Borner, C. Muller, F. Paulus, M. Branchard // *Genome.* – 2002. – V. 45. – P. 890–896.
16. Bowcock AM. High resolution of human evolutionary trees with polymorphic microsatellites / AM. Bowcock, A. Ruiz-Linares, J. Tomfohrde, E. Minch, JR Kidd, LL Cavalli-Sforza // *Nature.* – 1994. – V. 368. – P. 455–457.
17. Bowling A. T. Blood group and protein polymorphism gene frequencies for seven breeds of horses in the United States / A. T. Bowling, R. S. Clark, // *Anim. Blood Grps. Biochem. Genet.* – 1985. – V. 16. – P. 93–108.
18. Canon J. The genetic structure of Spanish Celtic horse breeds inferred from microsatellite data / J. Canon, M. L. Checa, S. C. Carleo, J. L. Vega-Pla, M. Vallejo, S. Dunner // *Anim. Genet.* – 2000. – V. 31. – P. 39–48.
19. Carter M.J. An inexpensive and simple method for DNA purifications on silica particles / M. J. Carter, I. D. Milton // *Nucleic Acids Res.* – 1993. – Vol. 21. – P. 1044–1046.
20. Cunningham E.P. Microsatellite diversity, pedigree relatedness and the contributions of founder lineages to thoroughbred horses / E. P. Cunningham, J. J. Dooley, R. K. Splan, D. G. Bradley, // *Anim Genet.* – 2001. – V. 32. P. 360–364.
21. Eding H. Assessing the contribution of breeds to the genetic diversity in conservation schemes / H. Eding, P.M.A. Crooijmans, M.A.M. Groenne, T.H.E. Meuwissen. // *Genetics Selection Evolution.* – 2002. – V. 34. – P. 613–633.
22. Erhardt G. Use of molecular markers for evaluation of genetic diversity in animal production / G. Erhardt, C. Weimann // *Arch. Latinoam. Prod. Anim.* – Vol. 15 (Supl. 1).
23. Hiendleder S. Mapping of QTL for body conformation and behaviour in cattle / S. Hiendleder, H. Thomsen, N. Reinsch, J. Bennewitz, B. Leyhe-Horn, C. Looft, N. Xu, I. Medjugorac, I. Russ, C. Kuhn, G.A. Brockmann, J. Blumel, B. Brenig, F. Reinhardt, R. Reents, G. Averdunk, M. Schwerin, M. Forster, E. Kalm, G. Erhardt // *Journal of Heredity.* – 2003. – V. 94. – P. 496–506.
24. Ishida N. Mitochondrial DNA sequences of various species of the genus *Equus* with special reference to the phylogenetic relationship between *Przewalskii's*

wild horse and domestic horse / N. Ishida, T. Oyunsuren, S. Mashima, H. Mukoyama, N. Saitou // *J Mol Evol.* – 1995. – V. 41. – P. 180–188.

25. Iwanczyk E. Genetic Structure and Phylogenetic Relationships of the Polish Heavy Horse / E. Iwanczyk, R. Juras, G. Cholewinski, E. Gus Cohran // *J. Appl. Genet.* – 2006. – Vol. 47, 4. – P. 353–359.

26. Jann O. C. Geographic distribution of haplotypes diversity at the bovine casein locus/ O. C. Jann, E.M. Ibeagha-Awemu, C. Ozbeyaz, P. Zaragoza, J. L. Williams, P. Ajmone-Marsan, J. A. Lenstra, K. Moazami-Goudarzi, G. Erhardt // *Genetic Selection and Evolution.* – 2004. – V. 36. – P. 243–257.

27. Kavar T. Domestication of the horse: Genetic relationships between domestic and wild horses / T. Kavar, P. Dovc // *Livest Sci.* – 2008. – V. 116 (1–3). – P. 1–14.

28. Khanshour Anas M. Maternal phylogenetic relationships and genetic variation among Arabian horse populations using whole mitochondrial DNA D-loop sequencing BMC / Anas M. Khanshour, Ernest Gus, Cothran Khanshour // *Genetics.* – 2013. – V. 14. – P. 83.

29. Kim KI. Phylogenetic relationships of Cheju horses to other horse breeds as determined by mtDNA D-loop sequence polymorphism / KI. Kim, YH. Yang, SS. Lee, C. Park, R. Ma, JL. Bouzat, HA. Lewin // *Anim Genet.* – 1999. – V. 30 (2). – P. 102–108.

30. Kol, N. V. Polymorphism of ISSR–PCR Markers in Tuvinian Population of Reindeer Rangifer tarandus / N. V. Kol, O. E. Lazebnyi // *Russ. J. Genet.* – 2006. – Vol. 42, 12. – P. 1464–1466.

31. Kuhn, C. Quantitative trait loci mapping of functional traits in the German Holstein cattle population/ C. Kuhn, J. Bennewitz, N. Reinsch, N. Xu, H. Thomsen, C. Looft, C. A. Brockmann, M. Schwerin, C. Weimann, S. Hiendleder, G. Erhardt, G., I. Medjugorac, M. Forster, B. Brenig, F. Reinhardt, R. Reents, I. Russ, G. Averdunk, J. Blumel, E. Kalm // *Journal of Dairy Science.* – 2003. – V. 86. – P. 360–368.

32. Negrini R. Differentiation of European Cattle by AFLP fingerprinting / R. Negrini, I. J. Nijmann, E. Milanese, K. Moazami Goudarzi, J. J. Williams, G. Erhardt, S. Dunner, C. Rodellar, A. Valentini, D.G. Bradley, I. Olsaker, J. Kantanen, P. Ajmone-Marsan, J. A. Lenstra, the European Cattle Genetic Diversity consortium // *Animal Genetics.* – 2007. – V. 38. – P. 60–66.

33. Nei M. Mathematical model for studying genetic variation in terms restriction endonucleases / M. Nei, W.-H. Li // *Proceedings the National Academy Sciences. USA.* – 1979. – V. 76. – P. 5269–5273.

34. Nozawa K. Phylogenetic relationships among Japanese native and alien horses estimated by protein polymorphisms / K. Nozawa, T. Shotake, S. Ito, Y. Kawamoto // *J. Equine Sci.* – 1998. – V. 9. – P. 53–69.

35. Peacall R. GENALEX 6: genetic analysis in Excel Population genetic software and research / R. Peacall, P. E Smouse // *Molecular Ecology Notes.* – 2006. – V. 6. – P. 288–295.

36. Peter, C. Genetic diversity and subdivision of 57 European and Middle-Eastern sheep breeds / C. Peter, M. Bruford, T. Perez, S. Dalamitra, G. Hewitt, G. Erhardt // *Animal Genetics.* – 2007. – V. 38. – P. 37–44.

37. Raina, S. N. RAPD and ISSR Fingerprints for Analysis of Genetic Diversity, Varietal Identification, and Phylogenetic Relationships in Peanut (*Arachis hypogaea*) Cultivars and Wild Species/ S. N. Raina, V. Rani, T. Kojima // *Genome.* – 2001. – Vol. 44, 5. – P. 763–772.

38. Taberlet P. Are cattle, sheep, and goats endangered species? / P. Taberlet, A. Valentini, H. R. Rezaei, S. Naderi, F. Pompanon, R. Negrini, P. Ajmone-Marsan // *Molecular Ecology*, in press. – 2007.

39. Takezaki N. Genetic distances and reconstruction of phylogenetic trees from microsatellite DNA / N. Takezaki, M. Nei // *Genetics*. – 1996. – V. 144. – P. 389–399.

40. Tozaki N. Mukoyama Microsatellite Variation in Japanese and Asian Horses and Their Phylogenetic Relationship Using a European Horse Outgroup / N. Tozaki, T. Takezaki, N. Hasegawa, M. Ishida, M. Kurosawa, N. Tomita, H. Saitou // *Journal of Heredity*. – 2003. – V. 94 (5). – P. 374–380.

41. Van de Peer Y. TREECON for Windows: a software package for the construction and drawing evolutionary trees for the Microsoft Windows environment // *Computer Application in the Biosciences*. 1994. – V. 10, № 5. – P. 569–570.

42. Vila C. Widespread origins of domestic horse lineages / C. Vila, J.A. Leonard, A. Gotherstrom, S. Marklund, K. Sandberg, K. Liden, R.K. Wayne, H. Ellegren // *Science*. – 2001. – V. 291. – P. 474–477.

43. Weitzman M. L. What to preserve? An application of diversity theory to crane conservation // *The Quarterly Journal of Economics*. – 1993. – V. 108. – P. 157–183.

44. Zietkiewicz E. Genome fingerprinting by simple sequence repeat (SSR)-anchored polymerase chain reaction amplification / E. Zietkiewicz, A. Rafalski, D. Labuda // *Genomics*. – 1994. – V. 20. – P. 176–183.

**ФОРМУВАННЯ ГЕТЕРОГЕННИХ ПОПУЛЯЦІЙ БІЛОГО
І СТРОКАТОГО ТОВСТОЛОБИКІВ ДП РИБГОСПУ «ГАЛИЦЬКИЙ»**

***В. М. Бочков, Т. А. Нагорнюк,
кандидати сільськогосподарських наук
С. І. Тарасюк, доктор сільськогосподарських наук,
професор, член-кореспондент НААН
Н. О. Борисенко, науковий співробітник***

Вивчено алельний та генотиповий склад білкових і ферментних систем у різновікових груп білого і строкатого товстолобиків при використанні методів електрофоретичного аналізу. Спостерігався високий рівень середньої гетерозиготності у трирічок білого товстолобика (77,2 %) та дворічок (71,9 %) і трирічок (70,3 %) строкатого товстолобика. Найнижчі значення генетичних відстаней виявлено між групами трирічок обох видів товстолобиків ($D_N=0,003$).

Білий товстолобик, строкатий товстолобик, генетико-біохімічні маркери, генетична структура, алелі, генотип, гетерозиготність.

© В. М. Бочков, Т. А. Нагорнюк,
С. І. Тарасюк, Н. О. Борисенко, 2014

Широке впровадження в промислове рибництво рослиноїдних риб в Україні сприяло підвищенню економічної ефективності багатьох рибницьких підприємств. Однак останніми роками спостерігається помітне зниження обсягів їх виробництва, пов'язане зі зниженням якості плідників та потомства. Для управління цією проблемою необхідна організація селекційно-племінної роботи, спрямована на підвищення продуктивних якостей маточних стад рослиноїдних риб. Ефективність селекційної роботи, у першу чергу, визначається рівнем генетичної мінливості об'єкта селекції. У даному випадку цей аспект особливо важливий, оскільки вихідним матеріалом інтродукції була невелика кількість риб [3].

Інтродукція рослиноїдних риб в Україну, успішне вирішення проблеми їх відтворення, поширення у водоймах різного походження та цільового призначення, продемонстрували високу ефективність і перспективність використання рослиноїдних риб як об'єктів культивування. У період становлення ринкових відносин певною мірою втрачений контроль зі сторони держави за селекційно-племінною роботою з рослиноїдними рибами, що негативно позначилося на якості маточних стад на більшості рибоводних підприємств [4].

Формування чистопородних племінних стад білого і строкатого товстолобиків потребує їх постійного генетичного контролю на різних вікових етапах.

Мета дослідження – вивчення та аналіз генетичної структури різновікових груп різних видів товстолобиків за використання генетико-біохімічних маркерів.

Матеріали та методи досліджень. В умовах ДП рибгоспу «Галицький» Івано-Франківської обл. для дослідження генетичної структури білого (*Hypophthalmichthys molitrix*) і строкатого (*Aristichthys nobilis*) товстолобиків проводили відбір зразків крові у їх різновікових груп: у білого товстолобика – однорічки (n=30), дворічки (n=30), трирічки (n=37), а також у строкатого – однорічки (n=30), дворічки (n=29), трирічки (n=31).

Зразки крові товстолобиків відбирали прижиттєво з хвостової вени у пластикові пробірки з гепарином. Зразки центрифугували за 3 тис. обертів 10 хв. Фасували фракції крові в окремі пробірки і зберігали за -20 °С.

Проведено аналіз генетичної структури товстолобиків за генетико-біохімічними маркерами – локусами преальбуміну (*Pralb*), естерази (*EST*, КФ 3.1.1.1), малатдегідрогенази (*MDH*, КФ 1.1.1.37), малік-ензиму (*ME*, КФ 1.1.1.40) та карбоангідрази (*CA*, КФ 4.2.1.1).

Для досліджень використовували методи вертикального поліакриламідного та горизонтального крохмального електрофорезів із власними модифікаціями з наступним гістохімічним фарбуванням і генотипуванням [1, 2, 5].

Для вивчення генетичної диференціації розраховували частоти алелів і генотипів, фактичну (H_{obs}) й очікувану (H_{exp}) гетерозиготність. Генетичну диференціацію визначали за допомогою коефіцієнта генетичних дистанцій Нея (D_N) [6]. Статистичне опрацювання отриманих результатів виконували за використання комп'ютерної програми "Biosys-1".

Результати досліджень. Проведений аналіз генетичної структури різновікових груп білого та строкатого товстолюбиків за використання генетико-біохімічних маркерів. Розраховано частоту алельних варіантів досліджуваних локусів (табл. 1).

1. Частота алелів за генетико-біохімічними маркерами у товстолюбиків

Локус	Алель	Частота алелів					
		білий товстолюбик			строкатий товстолюбик		
		1-річка	2-річка	3-річка	1-річка	2-річка	3-річка
<i>EST</i>	<i>F</i>	0,617	0,625	0,515	0,633	0,517	0,565
	<i>S</i>	0,383	0,375	0,485	0,367	0,483	0,435
<i>MDH</i>	<i>F</i>	0,617	0,550	0,581	0,600	0,448	0,581
	<i>S</i>	0,383	0,450	0,419	0,400	0,552	0,419
<i>ME</i>	<i>F</i>	0,500	0,650	0,527	0,431	0,414	0,452
	<i>S</i>	0,500	0,350	0,473	0,569	0,586	0,548
<i>Pralb</i>	<i>A</i>	0,267	0,550	0,514	0,750	0,426	0,516
	<i>B</i>	0,733	0,450	0,486	0,250	0,574	0,484
<i>CA</i>	<i>F</i>	0,600	0,667	0,571	0,567	0,517	0,548
	<i>S</i>	0,400	0,333	0,429	0,433	0,483	0,452

Наведені дані дають змогу спостерігати особливості розподілу алелів у різновікових груп риб. За локусом *EST* у групі однорічок білого і строкатого товстолюбиків та групі дворічок білого товстолюбика значно переважала частота швидкомігруючого варіанта *Est F*, порівняно з алелем *Est S*. У групах однорічок білого товстолюбика за локусом *MDH* та дворічок за локусами *CA* і *ME* швидкомігруючий варіант (*F*) був більш розповсюдженим, ніж повільномігруючий алельний варіант (*S*) (табл. 1). Спостерігалися певні особливості розподілу алелів локусу *Pralb* у однорічок обох видів риб: у групі білого товстолюбика частота повільномігруючого варіанта *Pralb B* (0,733) значно переважала частоту алеля *Pralb A* (0,267); у групі строкатого товстолюбика, навпаки, переважала частота швидкомігруючого алельного варіанта *Pralb A* (0,750).

У різновікових груп обох видів товстолюбиків спостерігалися відмінності за розподілом фактичних і очікуваних гетерозиготних генотипів досліджуваних локусів (табл. 2).

Проведений аналіз генетичної мінливості згідно з показником F_{IS} -статистики Райта (F_{IS}) показав, що у групі трирічок білого товстолюбика найнижчі значення F_{IS} виявлені за всіма локусами: *EST* (–0,699) *MDH* (–0,499), *ME* (–0,355), *Pralb* (–0,731) і *CA* (–0,517), що свідчить про нерівновагу генетичної структури.

У вибірці дворічок білого товстолюбика значний надлишок гетерозиготних особин присутній за локусами *EST* і *CA* (F_{IS} = –0,600 і –0,500, відповідно). У однорічок білого товстолюбика невірноважений стан генетичної структури був за локусом *EST* (F_{IS} = –0,622).

У однорічок строкатого товстолюбика не виявлено достовірних відмінностей між очікуваними і фактичними генотипами. У дворічок строка-

того товстолюбика за локусами *EST*, *ME* і *CA* ($F_{IS} = -0,519, -0,564, -0,657$, відповідно) розподіл виявлених генотипів не відповідав теоретично очікуваному. У трирічок строкатого товстолюбика за локусами *Pralb* і *CA* ($F_{IS} = -0,808$ і $-0,433$, відповідно) встановлено достовірні відмінності між фактичними і теоретично розрахованими гетерозиготними генотипами. Це свідчить про перевагу відбору гетерозиготних особин товстолюбиків на різних вікових етапах.

2. Розподіл особин товстолюбиків з гетерозиготними генотипами

Локус	Білий товстолюбик								
	однорічка			дворічка			трирічка		
	G_{obs}	G_{exp}	F_{IS}	G_{obs}	G_{exp}	F_{IS}	G_{obs}	G_{exp}	F_{IS}
<i>EST</i>	23	14,4	-0,622	21	13,4	-0,600	28	16,7	-0,699
<i>MDH</i>	19	14,4	-0,340	19	15,1	-0,279	27	18,3	-0,499
<i>ME</i>	15	14,7	-0,034	17	13,9	-0,245	25	18,7	-0,355
<i>Pralb</i>	12	11,9	-0,023	17	15,1	-0,145	32	18,7	-0,731
<i>CA</i>	18	14,6	-0,250	20	13,6	-0,500	26	17,4	-0,517
строкатий товстолюбик									
<i>EST</i>	18	14,2	-0,292	22	14,7	-0,519	19	15,5	-0,247
<i>MDH</i>	18	14,6	-0,250	18	14,6	-0,255	20	15,3	-0,325
<i>ME</i>	17	14,5	-0,195	22	14,3	-0,564	20	15,6	-0,303
<i>Pralb</i>	13	11,4	-0,156	17	13,4	-0,288	28	15,7	-0,808
<i>CA</i>	18	14,9	-0,222	24	14,7	-0,657	22	15,6	-0,433

Примітка: G_{obs} – фактична кількість гетерозигот; G_{exp} – очікувана кількість гетерозигот; F_{IS} – індекс фіксації Райта.

Проведений розрахунок рівня гетерозиготності за кожним із локусів показав, що в групі однорічок строкатого товстолюбика генетична структура перебувала у врівноваженому стані, оскільки її фактичний рівень не переважав очікуваний (табл. 3).

У групах білого товстолюбика високий фактичний рівень гетерозиготності виявлено за локусом *EST* (76,7 %) у однорічок, локусами *EST* (75 %) і *CA* (66,7 %) у дворічок та всіма локусами, включеними у дослідження, у трирічок.

У групах строкатого товстолюбика рівень гетерозиготності переважав очікуваний і виявився найвищим за локусами *EST* (75,9 %), *ME* (75,9 %) і *CA* (82,8 %) у дворічок, локусами *Pralb* (90,3 %) і *CA* (71 %) – у трирічок.

Встановлений фактичний рівень середньої гетерозиготності 58,3 % (очікуваний 47,1 %) у білого і 56,4 % (очікуваний 46,8 %) – у строкатого товстолюбиків свідчить про врівноважений стан генетичної структури груп однорічок.

Високий рівень середньої гетерозиготності на локус спостерігався у трирічок білого товстолюбика (фактичний 77,2 % проти 50,2 % очікуваного) та у групах дворічок (фактичний 71,9 % проти 50,2 % очікуваного) і трирічок (фактичний 70,3 % проти 50,2 % очікуваного) строкатого товстолюбика, що свідчить про стан генетичної нерівноваги цих популяцій за даними локусами.

3. Рівень середньої гетерозиготності за генетико-біохімічними маркерами

Вікова група	<i>H</i>	<i>EST</i>	<i>MDH</i>	<i>ME</i>	<i>Pralb</i>	<i>CA</i>	<i>H_{середня}</i>
Білий товстолобик							
однорічки	<i>H_{obs}</i>	0,767	0,633	0,517	0,400	0,600	0,583±0,061
	<i>H_{exp}</i>	0,481	0,481	0,509	0,398	0,488	0,471±0,019
дворічки	<i>H_{obs}</i>	0,750	0,633	0,567	0,567	0,667	0,637±0,034
	<i>H_{exp}</i>	0,477	0,503	0,463	0,503	0,452	0,480±0,010
трирічки	<i>H_{obs}</i>	0,848	0,730	0,676	0,865	0,743	0,772±0,036
	<i>H_{exp}</i>	0,507	0,494	0,505	0,506	0,497	0,502±0,003
Строкатий товстолобик							
однорічки	<i>H_{obs}</i>	0,600	0,600	0,586	0,433	0,600	0,564±0,033
	<i>H_{exp}</i>	0,472	0,488	0,499	0,381	0,499	0,468±0,022
дворічки	<i>H_{obs}</i>	0,759	0,621	0,759	0,630	0,828	0,719±0,04
	<i>H_{exp}</i>	0,508	0,503	0,494	0,498	0,508	0,502±0,003
трирічки	<i>H_{obs}</i>	0,613	0,645	0,645	0,903	0,710	0,703±0,052
	<i>H_{exp}</i>	0,500	0,495	0,503	0,508	0,503	0,502±0,002

Примітка: *H_{obs}* – фактичний рівень гетерозиготності; *H_{exp}* – очікуваний рівень гетерозиготності.

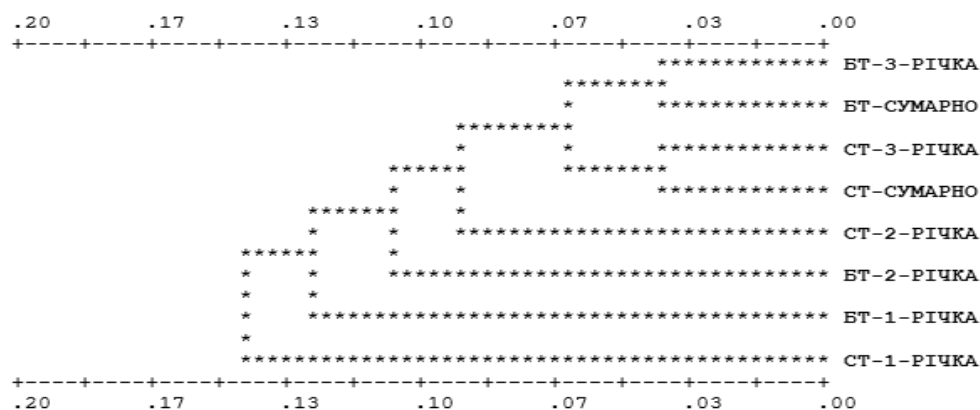
4. Значення генетичних відстаней у різновікових груп товстолобиків

Вікові групи		Білий товстолобик			Строкатий товстолобик		
		3-річка	2-річка	1-річка	3-річка	2-річка	1-річка
білий	3-річка	****	0,015	0,028	0,003	0,016	0,030
	2-річка	0,985	****	0,043	0,023	0,045	0,038
	1-річка	0,972	0,958	****	0,027	0,030	0,093
строкатий	3-річка	0,997	0,977	0,973	****	0,012	0,023
	2-річка	0,984	0,956	0,971	0,988	****	0,056
	1-річка	0,970	0,962	0,911	0,977	0,945	****

Представлені у табл. 4 значення генетичних відстаней (вище від діагоналі) та індексів ідентичності (нижче від діагоналі) за Неєм (1978) на основі аналізу розподілу алелів та генотипів за біохімічними локусами у різновікових груп товстолобиків були незначними.

Найменші значення генетичних відстаней спостерігалися між групами трирічок обох видів товстолобиків ($D_N=0,003$), групами дво- і трирічок строкатого товстолобика ($D_N=0,012$) та групами дво- і трирічок білого товстолобика ($D_N=0,015$).

Дендрограму генетичних взаємовідношень, побудовану на основі значень індексів ідентичності, розрахованих за розподілом алелів досліджуваних локусів у різновікових груп товстолобиків, подано на рисунку.



Дендрограма генетичних взаємовідношень у різновікових груп білого (БТ) і строкатого (СТ) товстолобиків

Кластерний аналіз свідчить про те, що найбільший вклад у формування генетичної структури популяцій як білого, так і строкатого товстолобиків вносять групи трирічного віку.

Висновки

Проналізовано генетичну структуру різновікових груп білого і строкатого товстолобиків ДП рибгоспу «Галицький» Івано-Франківської області за поліморфними генетико-біохімічними маркерами: *Pralb*, *EST*, *MDH*, *ME* та *CA*.

За частотою алельних варіантів спостерігали особливості їх розподілу у груп одnorічок і дворічок білого товстолобика за всіма локусами, а також в одnorічок строкатого товстолобика за локусами *Pralb* і *EST*. У груп трирічок білого та дво- і трирічок строкатого товстолобиків частота повільно- і швидкомігруючих алельних варіантів була у близьких межах і помітно не відрізнялася.

Найвищий фактичний рівень середньої гетерозиготності на локус спостерігався у групах трирічок і становив 77,2 % і 70,3 %, у білого і строкатого, відповідно; а також у групі дворічок строкатого товстолобика на рівні 71,9 %, що свідчить про необхідність підтримання в цих популяціях стану генетичної рівноваги.

На основі розрахунку величин генетичних відстаней встановлено, що міжвидова генетична диференціація товстолобиків за досліджуваними локусами не перевищує значення генетичної диференціації у їх різновікових груп, на що вказують значення генетичних відстаней між групами трирічок ($D_N=0,003$) та групами одnorічок ($D_N=0,093$) обох видів товстолобиків, що може свідчити про певні результати проведеної селекційно-племінної роботи з даними популяціями риб.

Отже, проведені дослідження генетичної структури, розраховані генетичні відстані, рівень гетерогенності різновікових груп дають змогу стверджувати, що найбільший внесок на етапі формування генетичної структури племінних стад популяцій як білого, так і строкатого товстолобиків, роблять групи риб трирічного віку.

Подальші дослідження й аналіз рівня гетерозиготності популяцій

товстолобиків дозволять простежити за динамікою показників їх генетичного різноманіття.

Список літератури

1. Генетика изоферментов / [Корочкин Л. И., Серов О. Л., Пудовник А. И. и др.]. – М. : Наука, 1977. – 275 с.
2. Проведення генетичної експертизи плідників коропа : метод. рекомендації [С. І. Тарасюк, В. В. Бех, Т. А. Нагорнюк, С. В. Рекрут]. – К. : ЦНТЕІ, 2011. – 22 с.
3. Тарасюк С. І. Молекулярно-генетичні дослідження в рибистві / С. І. Тарасюк, І. І. Грициняк. – К. : Аграрна наука, 2013. – 310 с.
4. Шерман И. М. Состояние и перспективы формирования ремонтно-маточных стад растительноядных рыб в Украине / И. М. Шерман // Проблемы воспроизводства растительноядных рыб, их роль в аквакультуре : междунар. наук.-практ. конф., 27–30 сентября 2000 г. : тезисы докл. – Краснодар, 2000. – С. 53–54.
5. Davis B. J. Disc electrophoresis. II. Method and application to human serum proteins / B. J. Davis // Ann. N. Y. Acad. Sci. – 1964. – V. 121. – P. 404–408.
6. Nei M. Estimation of average heterozygosity and genetic distance from a small number of individuals / M. Nei // Genetics. – 1978. – V. 89. – P. 583–590.

Изучен аллельный и генотипический состав белковых и ферментных систем у разновозрастных групп белого и пестрого толстолобиков при использовании методов электрофоретического анализа. Наблюдался высокий уровень средней гетерозиготности у трехгодовиков белого толстолобика (77,2 %), а также двухгодовиков (71,9 %) и трехгодовиков (70,3 %) пестрого толстолобика. Низкие значения генетических расстояний обнаружены между группами трехгодовиков двух видов толстолобиков ($D_N = 0,003$).

Белый толстолобик, пестрый толстолобик, генетико-биохимические маркеры, генетическая структура, аллели, генотип, гетерозиготность.

It has been investigated the allelic and genotypic structure of proteins and enzymes of different age groups of silver and bighead carps with using of electrophoretic analysis. The high level of average heterozygosity of three-year silver carps (77.2%), two-year silver carps (71.9%) and three-year bighead carp (70.3%) has been observed. It has been find out the low values of genetic distances between groups of three-year silver and bighead carps ($D_N = 0,003$).

Silver carp, bighead carp, genetic-biochemical markers, genetic structure, alleles, genotype, heterozygosity.

ОЦІНКА МОЖЛИВОСТІ ПРОВЕДЕННЯ МАРКЕРНОЇ СЕЛЕКЦІЇ ЗА ВИКОРИСТАННЯ ПОКАЗНИКІВ ПОПУЛЯЦІЙНО-ГЕНЕТИЧНОЇ МІНЛИВОСТІ

А. М. Саєнко, молодший науковий співробітник*

В. М. Балацький, кандидат біологічних наук

Інститут свинарства і АПВ НААН України, м. Полтава

На основі розрахованих показників популяційно-генетичної мінливості: рівня гетерозиготності та індексу фіксації Райта оцінено можливість проведення селекції за генетичними маркерами локусів GH, PRLR, RYRI, ESR1 і IGF2 в породах і типах свиней різного напрямку продуктивності. Маркерна селекція можлива в популяціях великої білої породи вітчизняної селекції типів УВБ-1, УВБ-3, також в популяціях ВБА, п'єстрен і мейшан за локусами GH, PRLR, ESR1 і IGF2 та у породі ВЧ за GH, PRLR, ESR1. Маркерна селекція за локусом RYRI не може бути проведена, оскільки в усіх досліджених породах він виявився мономорфним. У ВЧ породі мономорфним був локус IGF2, а у мейшан – GH, що також унеможливорює проведення в них маркерної селекції за зазначеними локусами.

Популяційна генетична мінливість, породи свиней, гетерозиготність, локуси генів, поліморфізм.

Селекційний процес у свинарстві може бути значно ефективнішим, якщо для оцінки генотипів тварин та їх подальшого відбору і підбору крім традиційних підходів використовувати молекулярно-генетичне маркування особин за локусами кількісних ознак (QTL – quantitative trait loci). До останніх належить цілий ряд генів, для яких вже доведені суттєві асоціації з конкретними репродуктивними, відгодівельними і м'ясними якостями свиней. З урахуванням результатів типування за такими генами створюються заводські лінії, наприклад, з підвищеним багатопліддям свиноматок [6], або покращуються м'ясні кондиції вже існуючих порід свиней [3].

Популяційні дослідження обов'язково передують впровадженню маркерної селекції за QTL генами, а складовою частиною таких досліджень є аналіз отриманих первинних даних за допомогою програм зі статистики: GenAlEx 6, STATISTICA, Mega 4 та ін., [9–11]. Розрахунок цілого ряду популяційних параметрів, особливо показників популяційної генетичної мінливості, в основі якої різне сполучення алелів [12], дають змогу проводити генетичний аналіз і моніторинг популяцій, а також визначити можливість проведення в них маркерної селекції за обраними QTL. Мірою популяційної генетичної мінливості, перш за все, є рівень гетерозиготності. Однак, слід зазначити, що фактична гетерозиготність популяції коливається залежно від багатьох причин і, в першу чергу, від ступеня панміксії. Якщо популяція складається переважно з гомозигот, то фактична гетерозиготність взагалі не може бути показником популяційної генетичної мінливості. З урахуванням цих обставин можна визначати очікувану гетерозиготність для окремого локусу, яка б могла бути у популяціях за умови повної панміксії [5]. Отже, визначення саме очікуваної гетерозиготності надалі може бути підставою для планування як традиційної, так і маркерної селекції за QTL-генами у досліджених популяціях.

Спеціалізовані породи або внутрішньопородні типи характеризуються переважачим проявом певних продуктивних ознак. Так, велика біла (ВБ) порода, яка належить до порід універсального типу продуктивності, в Україні представлена кількома типами, серед яких УВБ-1 є материнським типом з покращеними репродуктивними якостями, а УВБ-3 – з покращеними м'ясними якостями, так званий батьківський тип. Крім того, є популяції свиней великої білої англійської селекції (ВБА) м'ясного напрямку продуктивності. Велика чорна порода (ВЧ) в Україні належить до генотипів з м'ясосальним типом продуктивності. Породи п'єтрен – ультрам'ясна порода, а мейшан – сальна. Аналіз у зазначених вище породах і типах популяційної генетичної мінливості у відношенні локусів *GH*, *IGF2*, *RYRI*, *PRLR*, і *ESR1*, серед яких перші три асоційовані, в основному, з м'ясними і відгодівельними якостями, а решта – з репродуктивними ознаками, може бути цікавим з точки зору оцінки можливості проведення в них маркерної селекції, як у напрямі «спеціалізації» породи, так і для покращення інших ознак продуктивності.

Мета дослідження – оцінити можливість проведення маркерної селекції за окремими QTL-генами в популяціях свиней різного напрямку продуктивності на підставі показників популяційної генетичної мінливості.

Матеріали та методи досліджень. Біоматеріал (кров) відбирали з вушної вени від тварин УВБ-1 та УВБ-3, ВБА, ВЧ з провідних із розведення порід племінних господарств України. Зразки ДНК порід мейшан та п'єтрен використовували із банку ДНК лабораторії генетики Інституту свинарства і АПВ НААН України.

ДНК виділяли сольовим методом [4] із венозної крові тварин. Отримані зразки ДНК зберігали за температури -20 °С.

Полімеразну ланцюгову реакцію (ПЛР) проводили на термоциклері "Терцик -2" (ДНК-технологія, Росія). ПЛР та рестриктний аналіз за локусами: інсуліноподібного фактора росту 2 (*IGF2*, insulin-like growth factor 2), рецептора ріанодину (*RYR1* – ryanodine receptor gene), гена рецептора пролактину (*PRLR* – prolactin receptor gene), гормону росту (*GH* – growth hormone gene) та рецептора естрогену 1 (*ESR1* – oestrogen receptor gene 1) здійснювали згідно з рекомендаціями [1, 7, 14, 16, 17]. Суміш рестрикційних фрагментів аналізували за допомогою електрофорезу у 8% поліакриламідному гелі. Розміри отриманих рестриктів визначали за допомогою маркера молекулярної маси *pBR322/BsuRI*. Статистичне опрацювання даних виконували з використанням стандартної програми для популяційних досліджень GenAlEx6.

Результати досліджень. Проведено ДНК-типування досліджуваних свиней за локусами генів *GH*, *PRLR*, *RYR1*, *ESR1* і *IGF2*, результати якого було використано для визначення гетерозиготності фактичної та очікуваної, а також індексу фіксації Райта (див. таблицю) як показників популяційно-генетичної мінливості.

Для ряду локусів і популяцій виявлено суттєві відмінності рівнів фактичної і очікуваної гетерозиготності. Так, наприклад, для локусів *PRLR* та *GH* майже в усіх досліджених породах спостерігалися вищі значення показників H_e над H_o , гетерозиготних генотипів виявлялося значно менше, ніж очікувалося з їх нормального розподілу, врахованого за допомогою програми GenAlEx 6. Дефіцит гетерозигот за цими локусами може бути пов'язаний з переважаючим несвідомим штучним або природним відбором гомозиготних генотипів. Подібне зрушення в розподілі генотипів за локусом *PRLR*, наприклад, також спостерігалось в популяції для польського ландраса і великої білої породи [13], у в'єтнамських свиней [15], української м'ясної та уельської породах [2], однак не виявлено у ряді інших [8]. Статистично підтверджений дефіцит гетерозигот зафіксовано також і за локусом *ESR1* в популяції УВБ-3.

У наведених вище випадках фактична гетерозиготність H_o коректно не відображує алельний поліморфізм локусу в популяції, де присутні обидва алелі, але, в основному, в гомозиготному стані і, відповідно, показник фактичної гетерозиготності дуже низький, або навіть дорівнює 0 (наприклад, для локусу *PRLR* у мікропопуляції свиней породи мейшан та *GH* у породі п'єтрен). Тому для оцінки можливості проведення маркерної селекції доцільно використати показник H_e , який відображує потенціал популяції щодо можливого поєднання алелів у наступних генераціях і проведення маркерної селекції. При цьому коефіцієнт Райта має позитивне

значення і свідчить про певний ступінь інбридингу в даній популяції залежно від величини коефіцієнта. З іншого боку, у випадку, коли фактична гетерозиготність вища за очікувану, в популяції спостерігається надлишок гетерозигот, який може бути результатом селекційного тиску, або природного відбору. На наш погляд, і в цій ситуації показник H_e більш коректно відображує рівень генетичної мінливості, яка потенційно може мати місце при поєднанні алелів залежно від їх частоти в наступній, генерації, якщо не будуть впливати фактори відбору. Відповідно, коефіцієнт Райта має від'ємне значення.

Фактична й теоретично очікувана гетерозиготність у різних популяціях і значення фіксаційного індексу С. Райта

Порода	Локус	H_o	H_e	F
Українська велика біла УВБ-1 (104 гол.)	RYRI	0,000	0,000	-
	ESR1	0,510	0,498	-0,024
	PRLR	0,125***	0,466	0,732
	GH	0,029***	0,305	0,905
	IGF2	0,067	0,065	-0,035
Велика чорна (100 гол.)	RYRI	0,000	0,000	-
	ESR1	0,230	0,276	0,165
	PRLR	0,180***	0,449	0,599
	GH	0,030***	0,302	0,901
	IGF2	0,000	0,000	-
Велика біла англійської селекції (100 гол.)	RYRI	0,000	0,000	-
	ESR1	0,620	0,493	-0,258
	PRLR	0,020***	0,241	0,917
	GH	0,060***	0,241	0,751
	IGF2	0,560	0,461	-0,215
Українська велика біла УВБ-3 (100 гол.)	RYRI	0,000	0,000	-
	ESR1	0,230**	0,424	0,457
	PRLR	0,190***	0,474	0,599
	GH	0,180***	0,403	0,554
	IGF2	0,340	0,332	-0,025
П'єтрєн (9 гол.)	RYRI	0,000	0,000	-
	ESR1	0,111	0,278	0,600
	PRLR	0,000	0,198	1,000
	GH	0,000*	0,346	1,000
	IGF2	0,000	0,198	1,000
Мейшан (5 гол.)	RYRI	0,000	0,000	-
	ESR1	0,800	0,480	-0,667
	PRLR	0,000*	0,480	1,000
	GH	0,000	0,000	-
	IGF2	1,000*	0,500	-1,000

H_o – фактична гетерозиготність;

H_e – теоретично очікувана гетерозиготність;

F – індекс фіксації С. Райта;

* $p \geq 0,05$, ** $p \geq 0,01$, *** $p \geq 0,001$ – пороги достовірності за критерієм Фішера.

У досліджених нами популяціях генетична мінливість щодо локусу *RYR1* відсутня, маркерна селекція на внутрішньопородній основі неможлива. Локус *ESR1* відрізняється достатньо високою як фактичною, так і очікуваною гетерозиготністю майже в усіх породах і типах, і маркерна селекція має перспективи з точки зору достатнього рівня генетичної мінливості. Генетична мінливість за *PRLR* локусом, якщо її оцінювати за рівнем очікуваної гетерозиготності, достатньо висока в усіх популяціях, але в цих генераціях, в основному, не проявляється достатньо для ефективного відбору тварин усіх можливих генотипів. Подібна ситуація характерна і для локусу *GH*. Щодо локусу *IGF2*, генетична мінливість порід різна і, в основному, не спостерігається значних розбіжностей показників Но і Не.

Таким чином, перспективними породами і типами щодо проведення маркерної селекції за локусом *ESR1* є УВБ-1, УВБ-3, ВБА, ВЧ, п'єстрен і мейшан, за локусами *PRLR* та *GH* – УВБ-1, УВБ-3, ВБА і ВЧ, за локусом *IGF2* – УВБ-1, УВБ-3, ВБА і мейшан.

Висновки

Для оцінки можливості проведення маркерної селекції доцільно використовувати показник Не, який відображує потенціал популяції щодо можливого поєднання алелів у наступних генераціях і проведення маркерної селекції.

Перспективними породами і типами щодо проведення маркерної селекції за локусом *ESR1* є УВБ-1, УВБ-3, ВБА, ВЧ, п'єстрен і мейшан, за локусами *PRLR* та *GH* – УВБ-1, УВБ-3, ВБА і ВЧ, за локусом *IGF2* – УВБ-1, УВБ-3, ВБА і мейшан.

Маркерна селекція за локусом *RYR1* неможлива, тому що в усіх досліджених породах він виявився мономорфним, у УВБ-1, ВЧ, ВБА, УВБ-3, і мейшан зустрічалися лише генотипи NN у п'єстрен – nn). У ВЧ породі мономорфним був локус *IGF2*, а у мейшан – *GH*, що також унеможливило проведення в них маркерної селекції за зазначеними локусами.

Список літератури

1. Брэм Г. Использование в селекции свиней молекулярной генной диагностики злокачественного гипертемического синдрома (MHS) / Г. Брэм, Б. Бренинг // Генетика. – 1993. – Т. 29, № 6. – С. 1009–1013.
2. Драгулян М. В. Генетичний поліморфізм свиней (SUS SCROFA DOMESTICA) української м'ясної та уельської порід за цито- та молекулярно-генетичними маркерами : дис. ... канд. біол. наук / Драгулян М. В. – К., 2014. – 163 с.
3. Епишко О. А. Гены, детерминирующие воспроизводительную функцию свиноматок / О. А. Епишко // Весці нацыянальнай акадэміі навук Беларусі. – 2008. – № 2.
4. Соколов Б. П. Выделение высокомолекулярной еукариотической ДНК с использованием ацетата калия / Б. П. Соколов, В. В. Джемелинский // Молекулярная генетика, микробиология и вирусология. – 1989. – № 6. – С. 45–46.

5. Тоцький В. М. Генетика : підруч. / В. М. Тоцький. – 3-тє вид., випр. та доп. // “Астропринт”. – 2008. – 712 с.
6. Селекция на повышение многоплодия свиноматок / И. П. Шейко, Н. А. Лобан., О. Я. Василюк, Д. С. Драбинович // Весці нацыянальнай акадэміі навук Беларусі. – 2006. – № 3.
7. Arkadiusz Terman, Marek Kmiec Associations between the prolactin receptor gene polymorphism and reproductive traits of boars // J Appl Genet 47(2), 2006. – P. 139–141.
8. Barreras Serrano A., Herrera Haro J.G., Hori-Oshima S., Gutierrez Espinosa A., Ortega Cerrilla M.E., Perez Perez J., Lemus Flores C., Kinejara Espinosa A.L., Gonzalez Arangure A., Soto Avila J.G. Prolactin Receptor (PRLR) Gen Polymorphism and Associations with Reproductive Traits in Pigs // Journal of Animal and Veterinary Advances. – 2009. – № 8 (3). – P. 469–475.
9. <http://www.anu.edu.au/BoZo/GenAlEx/>
10. <http://www.statsoft.ru>
11. <http://www.megasoftware.net>
12. <http://vocabulary.ru/dictionary/873/word/geneticheskaja-izmenchivost>
13. Kmiec M., Terman A. Associations between the prolactin receptor gene polymorphism and reproductive traits of boars // J. Appl. Genet. – 2006. – Vol. 47. – № 2. – P. 139–141.
14. Knoll A, Putnoval L, Dvorak J, Cepia S. A *Nci* I *PCR-RFLP* within intron 2 of the porcine insulin-like growth factor-2 (IGF2) gene J. Anim. Genet. 31 (2000). – P. 150–151.
15. Nguyen Thi Dieu Thuy Nguyen Thu Thuy and Nguyen Van Cuong. Genetic polymorphism of prolactin receptor gene in Mong Cai pig // Proceedings of International Workshop on Biotechnology in Agriculture. ABSTRACT MATERIALS AND METHODS. 2011-12-01. Source: [asag-biotech.net](http://www.asag-biotech.net) <http://www.findthatpdf.com/search-28520246-hPDF/download-documents-ntdthuy-pdf.htm>.
16. Short H.T., Rothschild F. M. Effect of the Estrogen Receptor Locus on Reproduction and Production Traits in Four Commercial Pig Lines // J. Anim. Sci. 1997. 75:3138–3142.
17. Z. Vykoukalová, A. Knoll, J. Dvořák & Čepica New SNPs in the IGF2 gene and backfat thickness and lean meat content in Large White pigs. J. Anim. Breed. Genet. 123 (2006) 204-207

На основе рассчитанных показателей популяционно-генетической изменчивости: уровня гетерозиготности и индекса фиксации Райта оценена возможность проведения селекции по генетическим маркерам локусов GH, PRLR, RYRI, ESR1 и IGF2 в породах и типах свиней разного направления продуктивности. Маркерная селекция возможна в популяциях крупной белой породы отечественной селекции типов УКБ-1, УКБ-3, также в популяциях КБА, пьетрен и мейшан по локусам GH, PRLR, ESR1, IGF2 и в породе КЧ по GH, PRLR, ESR1. Маркерная селекция по локусу RYRI не может быть проведена, так как во всех исследованных породах он оказался мономорфным. В КЧ породе мономорфным был локус IGF2, а в мейшан – GH, что также делает невозможным проведение в них маркерной селекции по указанным локусам.

Популяционная генетическая изменчивость, породы свиней, гетерозиготность, локусы генов, полиморфизм.

On the base of the calculated indexes of population-genetic variability: level of heterozygosity and fixation index of S. Wright it was evaluated the possibility of selection on genetic markers of loci GH, PRLR, RYRI, ESR1 and IGF2 in breeds and types of pigs of the different productive direction. Marker selection is possible in populations of the Large White breed of domestic selection of types of ULW-1, ULW -3, also in populations of LW, Pietrain and Meishan for loci GH, PRLR, ESR1, IGF2 and in breed LB on GH, PRLR, ESR1. Marker selection on locus RYRI cannot be performed because in all tested breeds it was monomorphic. In the LB breed locus IGF2 was monomorphic, and Meishan - GH, which also makes it impossible to carry out the marker selection in them on these loci.

Population-genetic variability, breed of pigs, heterozygosity, gene loci, polymorphism.

ГЕНЕТИЧНИЙ АНАЛІЗ ДЕЯКИХ ПОРІД КОНЕЙ ЗА МІКРОСАТЕЛІТНИМИ ЛОКУСАМИ ДНК

О. В. Мельник

В. В. Дзіцюк, доктор сільськогосподарських наук

В. Г. Спиридонов, доктор сільськогосподарських наук

Проведено генетичний аналіз коней трьох порід за використання 12 мікросателітних локусів ДНК, рекомендованих Міжнародним товариством генетики тварин. У досліджуваних популяціях виявлено високий рівень поліморфізму та приблизно однакову кількість алелів на локус. Для всіх популяцій встановлено дефіцит гетерозиготних генотипів, що підтверджує індекс фіксації. Визначення генетичної подібності між досліджуваними породами підтверджує активний вплив чистокровної верхової породи на формування української верхової. Надалі перспективним є дослідження більшого поголів'я досліджуваних порід за даним типом генетичних маркерів.

Мікросателітні локуси, генетичний поліморфізм, гетерозиготність, генетична подібність, чистокровна верхова порода, українська верхова порода, гуцульська порода.

Останнім часом у тваринництві в цілому, і в конярстві зокрема, активно впроваджується маркер-допоміжна селекція (MAS – Marker Assisted Selection), яка дає змогу проводити ефективну селекційну роботу з урахуванням генетичного потенціалу тварин. У зв'язку з тим, що в популяціях і породах постійно відбуваються генетичні зміни в результаті мутацій і еволюції, проведення регулярного генетичного тестування

дозволяє стежити за генетичними процесами, які відбуваються всередині популяцій і порід, і планувати подальшу роботу з ними. На особливу увагу, з генетичної точки зору, заслуговують аборигенні породи коней, ареал розведення яких обмежений, і чистопородні породи, єдиним методом розведення яких є чистопородне.

Серед великого різноманіття генетичних маркерів, які використовують у конярстві, особливою популярністю користуються мікросателітні послідовності ДНК. Мікросателіти характеризуються високою варіабельністю, кодомінантним характером успадкування, високим ступенем поліморфізму, відомою локалізацією в геномі й широко використовуються для визначення генетичної структури порід і популяцій, вивчення походження та мікроеволюції порід, проведення генетичного моніторингу в породах з метою збереження алелофонду нечисленних порід, удосконалення методів розведення і т. д. [3]. Міжнародним товариством генетики тварин (ISAG) визначено перелік мікросателітних локусів ДНК, рекомендованих для проведення генетичної експертизи походження коней. Останнім часом все більше лабораторій переходить на тестування за мікросателітними локусами ДНК, а відповідно, до рекомендацій Міжнародного товариства генетики тварин (ISAG) і Міжнародного комітету з племінних книг (ISBC). Тестування чистокровних коней генетичні лабораторії зобов'язані проводити за цим типом генетичних маркерів. В Україні дослідження коней за використання мікросателітних маркерів розпочато не так давно [1, 2], а багато порід за цим типом генетичних маркерів не досліджували.

Мета досліджень – проведення міжпородної генетичної диференціації українських популяцій чистокровної верхової, української верхової та гуцульської порід коней.

Матеріали та методи досліджень. Роботу проводили на базі науково-дослідного відділу молекулярно-діагностичних досліджень Української лабораторії якості та безпеки продукції АПК. Матеріалом були 123 голови коней трьох порід: чистокровної верхової – 51 гол., української верхової – 34 гол., гуцульської – 38 гол. Периферійну кров відбирали з яремної вени у стерильні вакуумні пробірки з консервантом EDTA. Геномну ДНК виділяли, використовуючи набори «ДНК-сорб-В» («АмпліСенс», Росія) згідно з інструкцією виробника. Для здійснення генетичного аналізу використовували 12 мікросателітних локусів ДНК (АНТ04, АНТ05, ASB17, ASB23, CA425, HMS03, HMS06, HMS07, НТG04, НТG06, НТG07, VHL20), які входять до переліку рекомендованих ISAG. Полімеразну ланцюгову реакцію проводили за стандартних умов [5]. Продукти ампліфікації денатурували формамідом (Sigma, США) та проводили електрофорез на 4-капілярному генетичному аналізаторі ABI PRISM 3100 Genetic Analyzer (Applied Biosystems, США), згідно з протоколом виробника. Розмір алелів визначали, використовуючи розмірний стандарт Genescan-LIZ 500 (Applied Biosystems, США), програмне забезпечення «Gene Mapper 3.7» (Applied Biosystem, США) та внутрішній контрольний зразок.

Використовуючи програмне забезпечення Cervus 3.0.3 [6] та PowerStatsV12 (Promega) визначали кількість алелів на локус (Na),

фактичну (H_o) та теоретично очікувану (H_e) гетерозиготність, індекс поліморфізму (PIC), індекс фіксації (F). На підставі частот виявлених алелів досліджуваних мікросателітних локусів було розраховано генетичні відстані й коефіцієнти генетичної схожості за Nei [7].

Результати досліджень. У результаті проведених досліджень було встановлено, що кожна порода коней характеризується певним спектром частот алелів і має свої особливості (табл. 1).

Кількість виявлених алелів є показником генетичної різноманітності популяції. Для всіх досліджених порід загальна кількість виявлених алелів була приблизно однаковою, хоча максимальним цей показник був для коней української верхової породи (98 алелів). Показник середньої кількості алелів на локус для всіх порід коливався в межах 7,833–8,167.

Згідно з Botstein та ін. [4], локуси зі значенням $PIC > 0,500$ є високополіморфними, зі значенням PIC в межах 0,250–0,500 – помірно поліморфними, а якщо $PIC < 0,250$, то маркери низькополіморфні. Розрахунок індексу поліморфізму показав, що всі досліджувані популяції є високополіморфними. Найбільш поліморфною, незважаючи на невелику кількість та локальний характер розведення, виявилася гуцульська порода коней, генофонд якої з 1979 р. підлягає захисту.

1. Генетична характеристика коней досліджуваних порід за мікросателітними локусами

Показник	Порода		
	Чистокровна верхова	Українська верхова	Гуцульська
Загальна кількість алелів, N_a	94	98	95
Середня кількість алелів на локус	7,833	8,167	7,917
Індекс поліморфізму, PIC	0,675	0,736	0,745
Фактична гетерозиготність, H_o	0,642	0,708	0,757
Теоретично очікувана гетерозиготність, H_e	0,679	0,777	0,784
Індекс фіксації, F	0,094	0,077	0,037

Аналіз рівнів гетерозиготності в усіх трьох породах показав наявність дефіциту гетерозиготних генотипів, про що свідчить також позитивне значення індексу фіксації. Максимальним він був для досліджуваної популяції чистокровної верхової породи коней. Незважаючи на те, що для гуцульських коней дефіцит гетерозигот був найменшим (3,7%), у зв'язку з обмеженою кількістю породи та з метою запобігання втратам цінного генетичного матеріалу, контроль за генетичними процесами, що відбуваються в популяції, заслуговує на особливу увагу.

Використовуючи частоти виявлених алелів, було розраховано генетичні відстані й генетичну схожість між досліджуваними популяціями (табл. 2).

Найвищий рівень генетичної подібності було встановлено для української верхової та чистокровної верхової порід, що свідчить про

значну участь чистокровних верхових коней у формуванні української верхової породи. Гуцульська порода виявилася більш віддаленою від досліджених верхових порід, що підтверджує її унікальність та особливості формування.

2. Генетичні відстані (під діагоналлю) та генетична подібність (над діагоналлю) між досліджуваними породами коней за 12 мікросателітними локусами ДНК

	Чистокровна верхова	Українська верхова	Гуцульська
Чистокровна верхова	-	0,816	0,625
Українська верхова	0,203	-	0,732
Гуцульська	0,471	0,313	-

Висновки

У результаті проведених досліджень трьох порід коней з використанням 12 мікросателітних локусів ДНК, було здійснено міжпородну генетичну диференціацію та визначено особливості досліджуваних порід. В усіх популяціях спостерігався дефіцит гетерозиготних генотипів, що свідчить про їх консолідацію та можливе подальше скорочення генетичного різноманіття. Залежно від мети, яку ставить перед собою селекціонер, це може призводити як до позитивних, так і до негативних наслідків. Аналіз генетичної подібності підтвердив значний вплив чистокровної верхової породи коней на формування української верхової. Водночас, аборигенна гуцульська порода виявилася більш віддаленою від верхових порід. Надалі перспективним є дослідження більшої кількості поголів'я досліджуваних порід, з використанням додаткових інформативних мікросателітних локусів ДНК.

Список літератури

1. Визначення достовірності походження коней української верхової породи та мікросателітний аналіз ДНК / В. Г. Спиридонов, А. В. Шельов, С. Д. Мельничук, Т. Є. Ільницька // Біологія тварин. – 2009. – Т. 11, № 1–2. – С. 265–269.
2. Генетичний аналіз гуцульських коней за мікросателітними локусами / В. Спиридонов, А. Шельов, К. Кухтіна, Ю. Стефурак // Тваринництво України. – 2011. – № 4. – С. 15–18.
3. Храброва Л. А. Руководство по использованию микросателлитов ДНК при генотипической оценке лошадей / Л. А. Храброва, Н. В. Блохина / Дивово, 2012. – 20 с.
4. Construction of a genetic linkage map in man using restriction fragment length polymorphisms / David Botstein, Raymond L. White, Mark Skolnick, Ronald W. Davis // The American Journal of Human Genetics. – 1980. – Vol. 32, No. 3. – P. 314–331.
5. Dimsoski P. Development of a 17-plex microsatellite polymerase chain reaction kit for genotyping horses / Pero Dimsoski // Forensic Sciences. – 2003. – Vol. 44, No. 3. – P. 332–335.
6. Kalinowski S. T. Revising how the computer program CERVUS accommodates genotyping error increases success in paternity assignment / Steven

T. Kalinowski, Mark L. Taper, Tristan C. Marshall // Molecular Ecology. – 2007. – Vol. 16, No. 5. – P. 1099–1106.

7. Nei M. Genetic distance and molecular phylogeny / Masatoshi Nei // Population Genetics and Fishery Management. – Washington : University of Washington, 1987. – P. 193–224.

Проведен генетический анализ лошадей трех пород при использовании 12 микросателлитных локусов ДНК, рекомендованных Международным обществом генетики животных. В исследуемых популяциях выявлен высокий уровень полиморфизма и приблизительно одинаковое количество аллелей на локус. Для всех популяций установлен дефицит гетерозиготных генотипов, что подтверждает индекс фиксации. Определение генетического сходства между исследуемыми породами подтверждает активное воздействие чистокровной верховой породы на формирование украинской верховой. В дальнейшем перспективным является исследование большего поголовья исследуемых пород по данному типу генетических маркеров.

Микросателлитные локусы, генетический полиморфизм, гетерозиготность, генетическое сходство, чистокровная верховая порода, украинская верховая порода, гуцульская порода.

By means of 12 microsatellite DNA loci, which are recommended by the International Society of Animal Genetics, genetic analysis of three horse breeds was performed. The high level of polymorphism and a similar number of alleles by locus in studied populations were revealed. For all populations heterozygotes deficiency, confirming index fixation was found. Determination of genetic similarity between the studied species confirms an active influence Thoroughbred horse breed on the formation of Ukrainian Rider breed. The future research of greater number horses of these breeds is perspective.

Microsatellite loci, genetic polymorphism, heterozygosity, genetic similarity, Thoroughbred horse breed, Ukrainian Rider horse breed, Hucul breed.

ГЕНЕТИЧНА СТРУКТУРА ОКРЕМИХ ПОПУЛЯЦІЙ ГІРСЬКОКАРПАТСЬКИХ ОВЕЦЬ

*Т. В. Чокан, кандидат сільськогосподарських наук
Інститут біології тварин НААН*

*С. І. Тарасюк, доктор сільськогосподарських наук, професор,
член-кореспондент НААН
Інститут рибного господарства НААН*

Досліджено генетичну структуру внутрішньопородних груп гірськокарпатських овець із різним кольором вовнового покриву, що відтворюється на території Карпатського регіону, за використання молекулярно-генетичних маркерів. Виявлено структуру генофонду, яка характерна для груп овець різної селекції. Показано зміни розподілу частот алелей залежно від зони розведення та кольору вовнового забарвлення досліджених популяцій.

Генетична структура, гірськокарпатські вівці, маркери, розведення, генотип, фенотип.

Обумовлений цілою низкою факторів стабільний стан популяцій значною мірою залежить від генетичної структури. Адаптація виду відбувається на рівні популяцій, що становлять вид, а їхня генетична мінливість визначає такі найважливіші властивості, як кількість, продуктивність, тривалість життя, стійкість до хвороб тощо [1].

Породоутворення, виникнення породних асоціацій, міжгенних взаємодій, формування генетичних параметрів різноманітності, збереження генетичної мінливості у вітчизняних породах овець залишаються маловивченими областями генетики видів domestikованих тварин. Для планового ведення селекційної роботи та ефективного використання генетичних ресурсів, галузь вівчарства потребує постійного генетичного контролю племінного матеріалу. Постає необхідність застосування сучасних методів дослідження генетичної структури порід овець, які утримуються в господарствах різних форм власності й використовуються як у виробництві так і в селекційній роботі [2].

Ведення вівчарства у гірських районах Карпат має свою специфіку, яка полягає у тому, що на даній території є можливість розведення практично лише гірських порід овець, зокрема української гірськокарпатської (УГК). Ця порода добре адаптована до місцевих умов, вовново-молочно-м'ясо-овчинного виробничого напрямку продуктивності, із живою масою вівцематок 30–40, баранів – 50–60 кг [3].

Мета дослідження – вивчення генетичної структури гірськокарпатських овець із різним кольором вовнового забарвлення за використання молекулярно-генетичних маркерів.

Матеріали та методи досліджень. Досліджували генетичну структуру гірськокарпатських овець із різним кольором вовнового забарвлення: білим, сірим і чорним. Матеріал відбирали від повновікових вівцематок та племінних баранів із низинної зони розведення СФГ «Салдобош» с. Стеблівка Хустського району (вівцематок – 115, баранів – 6 голів) та гірської зони – СФГ «Банський» с. Луг, Рахівського р-ну Закарпатської області (вівцематок – 115, баранів – 5 голів).

Для вивчення генетичної структури різних груп овець виконано аналіз генетично детермінованого поліморфізму таких генетико-біохімічних систем: транспортні білки — TF (трансферин), PTF-2 (посттрансферин), HB (гемоглобін), рецептор до вітаміну D (GC D), ферменти внутріклітинного метаболізму – 6-фосфоглюконатдегідрогеназа 6-PGD (К.Ф.1.1.1.44.), глюкозо-6-фосфатдегідрогеназа G-6-PD (К.Ф.1.1.1.49.), ферменти метаболізму екзогенних субстратів – Es естерази плазми: арилестераза (К.Ф.3.1.1.2.), аденілкіназа АК (К.Ф.2.7.4.3.), креатинкіназа КК (К.Ф.2.7.3.2.), гексокіназа GK (К.Ф.2.7.1.1.), ферменти циклу Кребса – малатдегідрогеназа MDH (К.Ф.1.1.1.37.), ферменти гліколізу – фосфоглюкомутаза PGM (К.Ф.2.7.5.1.), фермент метаболізму пуринових основ – пуриннуклеозидфосфорилаза PN (К.Ф.2.4.2.1.).

Дослідження проводили на еритроцитах і плазмі крові. Кров для досліджень брали з яремної вени в пробірки з гепарином, центрифугували (3000 об., 15 хв.), після чого відбирали плазму. Еритроцити промивали тричі фізрозчином. Поліморфізм білків і ферментів оцінювали за допомогою методів електрофоретичного розділення білків у крохмальному гелі (13–14 %) у горизонтальних камерах із наступним гістохімічним фарбуванням [4, 5]. Алельні варіанти спектра транспортних білків виявляли методом вертикального електрофорезу в поліакриламідному гелі, за Ganne [6]. Математичне опрацювання даних (розрахунки генетичних відстаней за методом М. Нея, оцінка генної рівноваги відповідно до закону Харді-Вайнберга, кластерний аналіз, дендрограма генетичних відстаней) виконували за допомогою комп'ютерної програми "BIOSYS-1" [7].

Результати досліджень. За результатами аналізу 13 досліджених генетико-біохімічних систем мономорфними виявилися: MDH, PGM, АК, КК, GK, 6-PGD, G-6-PD.

Під час аналізу генетичної структури у досліджених груп овець виявлено локуспецифічні особливості будови генетичної структури (табл.1).

У піддослідних овець встановлено генетично детермінований поліморфізм за такими генетико-біохімічними системами: гемоглобіну, трансферину, пуриннуклеозидфосфорилази, арилестерази та рецептора до вітаміну D.

При дослідженні локусу гемоглобіну (HB) спостерігали два алельні варіанти: Hb A та Hb B, які відрізняються за електрофоретичною рухливістю у крохмальному гелі. Суттєвої міжгрупової різниці за цими алельними варіантами не виявлено, хоча найчастіше варіант Hb B (0,738) був у тварин СФГ «Банський» із чорним кольором вовни. За локусом трансферину (TF) виявлено 5 алельних варіантів: Tf A, Tf B, Tf C, Tf D, Tf E.

Найбільшу генну частоту за локусом TF C було відзначено у тварин СФГ «Салдобош» із білою вовною — 0,451, тоді як частота Tf A становила 0,073. За локусом посттрансферину-2 виявлено два алельні варіанти — pTf F і Tf S, за якими суттєвої міжгрупової різниці не спостерігалось. За локусом пурипнуклеозидфосфорилази виявлено два алельні варіанти: з високою (H) і низькою активністю (L). Перевага алельного варіанта пурипнуклеозидфосфорилази з високою активністю NP H характерна для тварин СФГ «Банський» з чорною вовною і вона становить 63 %, тоді як у білих овець СФГ «Салдобош» вона становила 29 %.

1. Генетична структура досліджених груп овець за поліморфними генетико-біохімічними системами

Локус, алелі	Група тварин					
	СФГ "Салдобош"			СФГ "Банське"		
	Біла вовна	Сіра вовна	Чорна вовна	Біла вовна	Сіра вовна	Чорна вовна
TF	n - 41	n - 40	n - 40	n - 40	n - 40	n - 40
A	0,073	0,162	0,237	0,200	0,162	0,213
B	0,207	0,162	0,138	0,213	0,200	0,188
C	0,451	0,425	0,450	0,325	0,400	0,338
D	0,268	0,237	0,162	0,262	0,225	0,250
E	0	0,013	0,013	0	0,013	0,013
PTF-2	n - 41	n - 40	n - 40	n - 40	n - 40	n - 40
F	0,707	0,600	0,713	0,662	0,700	0,650
S	0,293	0,400	0,287	0,338	0,300	0,350
HB	n - 41	n - 40	n - 40	n - 40	n - 40	n - 40
A	0,488	0,425	0,400	0,412	0,338	0,262
B	0,512	0,575	0,600	0,587	0,663	0,738
EST	n - 41	n - 40	n - 40	n - 40	n - 40	n - 40
A	0,814	0,800	0,850	0,825	0,800	0,825
B	0,186	0,200	0,150	0,175	0,200	0,175
GC	n - 41	n - 40	n - 40	n - 40	n - 40	n - 40
A	0,415	0,463	0,463	0,412	0,425	0,425
B	0,585	0,538	0,538	0,587	0,575	0,575
PN	Фенотип, % n - 41	Фенотип, % n - 40	Фенотип, % n - 40	Фенотип, % n - 40	Фенотип, % n - 40	Фенотип, % n - 40
H	29	45	40	53	58	63
L	71	55	60	47	42	37

За локусом рецептора до вітаміну D виявлено два алельні варіанти — Gc A і Gc B, що відрізняються за електрофоретичною рухливістю в поліакриламідному гелі, і три генотипи — AA, AB, BB. Суттєвої міжгрупової різниці за вищезазначеними алельними варіантами не встановлено.

Використовуючи при фарбуванні суміш субстратів (альфа- і бетанафтилацетату) у різних концентраціях, ми виявили поліморфізм за субстратною специфічністю естерази плазми крові – арилестерази. На фореграмі спостерігали два фенотипи, які різнилися за забарвленням

(червоне – RR та червоно-темно-коричнє – RB). Міжгрупової різниці за алельними варіантами локусу арилестерази не відзначено.

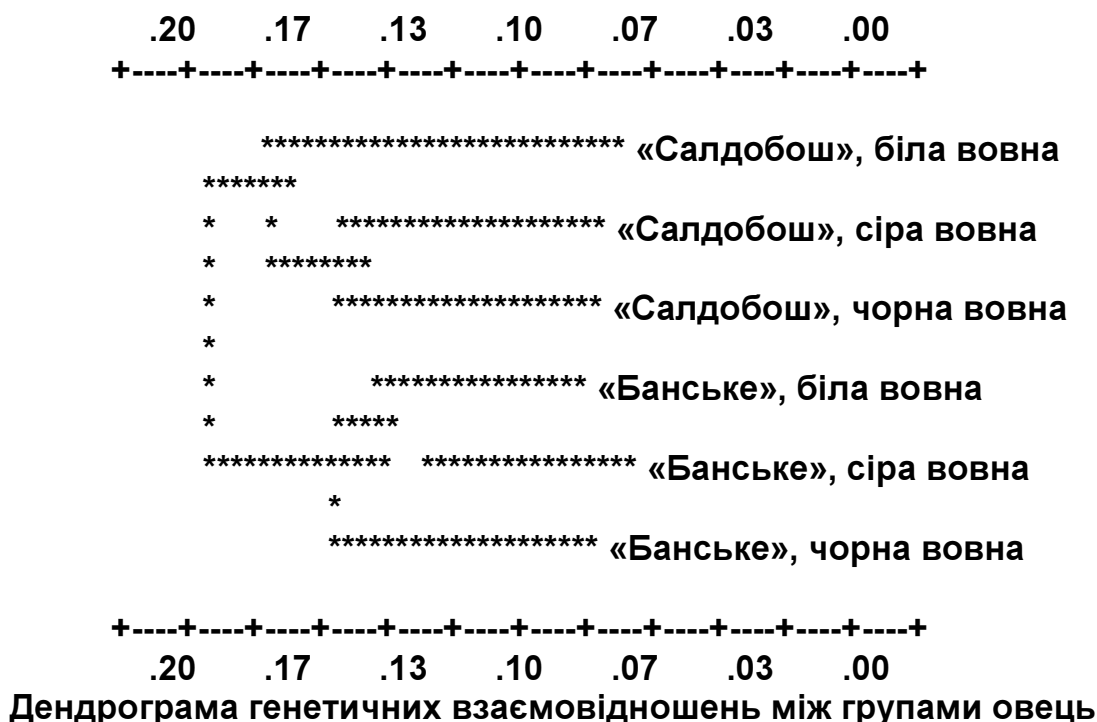
Тоді як частоти алелю гена дозволяють оцінити мінливість генетичної структури у просторі та часі за конкретною ділянкою геному, то значення гетерозиготності характеризує дану локальну популяцію за рівнем генетичної мінливості. Ми розрахували наявну й очікувану гетерозиготність на локус та середню гетерозиготність за всіма дослідженими локусами (табл. 2).

2. Рівень середньої гетерозиготності за всіма дослідженими локусами

Групи овець	Н за всіма локусами	Колір вовнового забарвлення		
		білий	сірий	чорний
СФГ «Салдобош»	N _{фактична}	0,379±0,084	0,446±0,098	0,388±0,087
	N _{очікувана}	0,471±0,051	0,505±0,051	0,476±0,059
СФГ «Банське»	N _{фактична}	0,425±0,093	0,375±0,081	0,388±0,092
	N _{очікувана}	0,497±0,060	0,487±0,055	0,478±0,063

Аналізуючи дані рівня середньої гетерозиготності на локус досліджених груп тварин слід зазначити, що найбільше і найменше значення гетерозиготності було у тварин із чорним кольором вовни. Так, найбільше значення гетерозиготності виявлено за локусом трансферину у овець господарства «Банське» (75,3 %), а найменше – у вівцематок СФГ «Салдобош» за локусом естерази – 25,8 %. Рівень середньої гетерозиготності за всіма дослідженими локусами найбільший (0,446) і найменший (0,375) був у тварин із сірим кольором вовни.

На основі індексу ідентичності побудовано дендрограму, що дозволяє оцінити генетичну спорідненість досліджених груп овець (див. рисунок).



Кластерний аналіз показав, що за генетико-біохімічними системами групи овець розподілилися на два основних кластери. Групи тварин диференціюються за еколого-географічними характеристиками, тобто, основний внесок у формування генетичної структури вносять фактори природного добору. Хоча слід відзначити певну специфіку розподілу генотипів за локусами PTF-2 та пуринуклеотидфосфорилази, які, безперечно, внесли свій доробок у генетичні взаємовідносини між групами. На дендрограмі група білих овець СФГ “Салдобош”, для яких характерна низька частота зустрічальності пуринуклеозидфосфорилази з високою активністю, віддалена від тварин з іншим кольором вовни і утворює окремий кластер.

На закінчення слід відзначити, що систематична племінна робота з поліпшення українських гірськокарпатських овець, за використання молекулярно-генетичних методів розпочата порівняно недавно, тому дослідження в цьому напрямі необхідно продовжувати при залученні якомога більшої кількості тварин. У зв'язку з цим, розробка заходів щодо поліпшення й збереження цієї породи овець нині достатньо актуальна. Використовуючи самців із найбільш типових стад для зворотних схрещувань, у багатьох господарствах можна стабілізувати їх генетичну структуру, а за допомогою молекулярно-генетичних маркерів надалі її контролювати при розведенні або збереженні *in situ*.

Висновки

Отже, з використанням молекулярно-генетичних маркерів – генетико-біохімічних систем, отримано інформацію про генетичну структуру українських гірськокарпатських овець та її розмаїття на геномному рівні. Ці результати свідчать про те, що в її геномі збереглися стійкі генні комплекси, незважаючи на багатоетапну породну гібридизацію, поглинальні й відтворювальні схрещування. На підставі молекулярно-генетичного аналізу визначено внутрішньопородні групи, які мають значний вплив на селекційні процеси всередині породи, а також виявлено популяції, де збереглися найбільш чистопородні та гетерогенні групи локальної породи, які напряду асоційовані з кольором вовни.

Застосовані нами генетично-статистичні підходи можуть бути використані для моніторингу генетичної структури порід та внутрішньопородних груп овець, для встановлення рівня консолідації та філогенетичних зв'язків між ними, з їх подальшою генетичною паспортизацією.

Список літератури

1. Алтухов Ю. П. Генетические процессы в популяциях / Ю. П. Алтухов. — М. : Академкнига, 2003. — 431 с.
2. Зубець М. В. Методичні аспекти збереження генофонду сільськогосподарських тварин / М. В. Зубець, В. П. Буркат, Ю. Ф. Мельник та ін. ; наук. ред. І. В. Гузев. — К. : Аграрна наука, 2007. — 120 с.
3. Стапай П. В. Гірськокарпатське вівчарство / П. В. Стапай, В. М. Ткачук, Т. В. Чокан. — Львів : Добра справа, 2014. — С. 6–15.

4. Beckman J. S. Molecular marker in the genetic improvement of farm animals / Beckman J. S., Soller M. // Biotechnology. – 1987. – V. 5. – P. 573–576.

5. Harris H. Handbook of Enzyme Electrophoresis in Human Genetics / Harris H., Hopkinson D. A. – Amsterdam : North-Holland Publ. Comp. – 1976. – P. 680.

6. Gahne B. Horizontal polyacrylamide gradient gel electrophoresis for the simultaneous phenotyping of transferrin, post-transferrin, albumin and post-albumin in the blood plasma of cattle / Gahne B., Juneja R. K., Grolmus J. – Anim Blood Group Biochem Genet. – 1977. – 8. – V. 3. – P. 127–137.

7. Swofford D. L. BIOSYS-1: a Fortran program for the comprehensive analysis of electroforetic data in population genetics and systematic / Swofford D. L., Selander R. B. J. Heredity. – 1981. – V. 72. – P. 281–283.

Проведены исследования генетической структуры внутрипородных групп горнокарпатских овец с разным цветом шерстного покрова, воспроизводимой на территории Карпатского региона, при использовании молекулярно-генетических маркеров. Выявлена структура генофонда, которая характерна для групп овец различной селекции. Показаны изменения распределения частот аллелей в зависимости от зоны разведения и цвета шерстного окраса исследованных популяций.

Генетическая структура, украинские горнокарпатские овцы, маркеры, разведение, генотип, фенотип.

The specific character of genetic structure interbreed Mountain Carpathian groups of sheep with different color of wool under, the molecular-genetic markers, were studied. Revealed the structure of the gene pool, which is characteristic for different groups of sheep breeding. Shows the change in the distribution of allele frequencies depending on the area of breeding and wool color populations studied.

Genetic structure, Mountain Carpathian sheeps, markers, breeding, genotype, phenotype.

УДК 636.2.082.4:502

**ХАРАКТЕРИСТИКА ГЕНЕТИЧНОГО МАТЕРІАЛУ ПЛІДНИКІВ
ВЕЛИКОЇ РОГАТОЇ ХУДОБИ, ЯКИЙ ЗБЕРІГАЄТЬСЯ У БАНКУ
ГЕНЕТИЧНИХ РЕСУРСІВ ТВАРИН ІРГТ НААН**

***О. В. Сидоренко, кандидат сільськогосподарських наук
Інститут розведення і генетики тварин НААН***

Проведено аналіз кількісного складу генетичного матеріалу плідників 30 порід великої рогатої худоби банку генетичних ресурсів тварин Інституту розведення і генетики тварин НААН.

Плідник, сперма, велика рогата худоба, порода, генетичні ресурси тварин.

© О. В. Сидоренко, 2014

Ефективність виробничої діяльності галузі племінної справи у тваринництві нерозривно пов'язана зі збереженням біологічного різноманіття сільськогосподарських тварин та птиці. Ринкові умови сучасності зумовлюють інтенсифікацію використання конкурентоспроможних порід тварин, що призводить до систематичного зниження кількості або зникнення в цілому вітчизняних аборигенних порід [3]. Актуалізація запровадження системи комплексного моніторингу генетичних ресурсів тварин зумовлена перспективою використання його результатів для організації контролю, здійснення прогнозування та розробки критеріїв і шляхів збереження генетичної різноманітності [4, 7].

Одним із інструментальних підходів до раціонального використання генофонду локальних, нечисленних та аборигенних порід тварин є формування банків довгострокового зберігання біологічного матеріалу. У 1976 р. при Українському НДІ розведення і штучного осіменіння великої рогатої худоби створено республіканський генофондний спермобанк. До його першочергових завдань віднесено: цілеспрямоване зберігання та використання у селекційно-племінній роботі спермопродукції найбільш цінних бугаїв-поліпшувачів, родоначальників та основних продовжувачів ліній, забезпечення програм виведення нових ліній, типів та порід худоби, забезпечення чистопородного розведення у замкнених популяціях. Постановою Кабінету Міністрів України від 19 серпня 2002 р. № 472-р банк генетичних ресурсів тварин Інституту розведення і генетики тварин НААН внесено до Державного реєстру наукових об'єктів, що становлять національне надбання. Основою його функціонування є систематичне поповнення зразками біологічного матеріалу, проведення комплексної оцінки його якості та запровадження автоматизованого обліку даних із вільним доступом до них для можливості використання біологічного матеріалу, призначеного для довгострокового зберігання у практичній роботі з видами і породами тварин за реалізації наукових платформ.

При виконанні завдань щодо оптимізації розвитку породотворного процесу у скотарстві України та селекційних програм, неодноразово здійснювалося використання сперми плідників молочних і м'ясних порід, закладеної у банк генетичних ресурсів тварин Інституту розведення і генетики тварин НААН.

Мета досліджень – характеристика бугаїв, генетичний матеріал яких знаходиться на довготривалому збереженні у банку генетичних ресурсів тварин ІРГТ.

Матеріали та методи досліджень. За матеріалами форм племенного обліку (1-мол і 1-м'яс) і сертифікатами походження проведено генеалогічний аналіз родоводів плідників ($n = 232$) великої рогатої худоби, сперма яких знаходиться на зберіганні у банку генетичних ресурсів тварин Інституту розведення і генетики тварин НААН. Проаналізовано термін зберігання спермопродукції бугаїв залежно від дат заморожування.

Результати досліджень. За матеріалами інвентаризації, станом на 1 вересня 2014 року, у банку генетичних ресурсів тварин ІРГТ на зберіганні знаходиться 145,7 тис. спермодоз від 232 плідників 30 порід великої рогатої худоби вітчизняної та зарубіжної селекції.

У табл. 1 наведено кількість плідників молочних і молочно-м'ясних порід та кількість сперми, що зберігається у спермобанку Інституту. Серед порід молочного напрямку продуктивності найбільша частка спермопродукції, що знаходиться на зберіганні, – від бугаїв голштинської породи й налічує 36,19 тис. доз від 43 плідників 22 ліній. Генетичний матеріал плідників цієї породи використовували для виведення та поліпшення вітчизняних новостворених молочних порід. У банк Інституту закладено сперму бугая голштинської породи Ельбруса 897 – родоначальника заводської лінії української чорно-рябої молочної породи.

1. Наявність у банку генетичних ресурсів тварин ІРГТ НААН сперми плідників великої рогатої худоби молочних і молочно-м'ясних порід

№ з/п	Порода	Кількість бугаїв, гол.	Кількість ліній	Кількість сперми, тис. доз
1	Білоголова українська	8	4	4,69
2	Лебединська	6	5	1,92
3	Бура карпатська	13	9	3,49
4	Українська червоно-ряба молочна	17	8	13,56
5	Українська чорно-ряба молочна	10	5	11,88
6	Українська червона молочна	3	3	1,45
7	Червона степова	2	2	0,95
8	Українська бура молочна	1	1	0,18
9	Симентальська	25	12	17,06
10	Голштинська	43	19	36,19
11	Англерська	7	5	3,34
12	Пінцгау	3	2	1,14
13	Джерсейська	2	2	1,05
14	Монбельярдська	1	1	0,22
15	Червона датська	1	1	0,48
16	Швіцька	1	1	0,13

Зберігається у банку генетичних ресурсів тварин ІРГТ сперма бугаїв вітчизняних порід: української чорно-рябої молочної від 10 плідників 5 ліній, української червоно-рябої молочної від 17 плідників 8 ліній та української червоної молочної від 3 плідників різних ліній. Генетичний матеріал української бруї молочної породи знаходиться у спермобанку від одного плідника у кількості 182 дози.

Симентальська порода у банку Інституту представлена спермою від 26 бугаїв 12 ліній переважно вітчизняної селекції, окрім трьох плідників зарубіжної: Планді 15344431 (Німеччина), В. Сінвоналаса 3200801402 (Угорщина) і Ферста 6790008066 (Франція). Спермопродукція бугаїв симентальської породи, в основному, закладена у банк Інституту ще в 80–90-х роках минулого століття, коли з породою здійснювали спрямовану селекційно-племінну роботу.

Генетичний матеріал англерської породи зберігається у спермобанку Інституту від 7 плідників 5 ліній, породи пінцгау – від трьох плідників двох ліній. Сперма червоної степової і джерсейської порід знаходиться на

збереженні від двох бугаїв кожної породи різних ліній. По одному пліднику у банку генетичних ресурсів тварин ІРГТ зберігається сперма червоної датської, швіцької і монбельярдської порід.

Для реалізації програми «Збереження генофонду» у банку генетичних ресурсів тварин зберігають і використовують генетичний матеріал від 27 бугаїв трьох локальних порід: білоголової української, лебединської та бурої карпатської.

Сперма лебединської породи зберігається від 6 бугаїв 5 ліній: Лака 964, Балкона 1799, Макета 4307, Хілла 107915 і Чуткого 4281.

Білоголова українська порода у банку Інституту представлена спермою від 8 плідників 4 ліній: Жаргуна 157, Марта 171, Озона 417 і Рєзвого 33. Поголів'я цієї породи зосереджене лише в одному господарстві Хмельницької області – ТОВ «Подільський господар» і налічує 596 голів, у т. ч. 300 корів. У 2011 р. для підтримання генеалогічної структури та збереження генофондного стада білоголової української породи з банку Інституту було виділено сперму від 3 плідників ліній: Озона 417, Марта 171 і Жаргуна 157.

Генетичний матеріал бурої карпатської породи у банку Інституту зберігається від 13 плідників 9 ліній: Дістінкшна 159523, Лютого 1433, Елеганта 148551, Елейма 110327, Пишти 10, Ранета 584, Сокола 1811, Стретча 1436612 і Фіцко 33. Маточне поголів'я цієї породи розводять лише у господарствах населення. Надалі необхідно проводити селекційну роботу з відновлення підконтрольного поголів'я бурої карпатської породи у племінних господарствах.

У банку генетичних ресурсів тварин ІРГТ зберігається сперма 14 м'ясних порід закордонної та вітчизняної селекції (табл. 2).

2. Наявність у банку генетичних ресурсів тварин ІРГТ НААН сперми плідників великої рогатої худоби м'ясних порід

№ з/п	Порода	Кількість бугаїв, гол.	Кількість ліній	Кількість сперми, тис. доз
1	Сіра українська	12	2	9,36
2	Українська м'ясна	23	14	12,28
3	Волинська м'ясна	13	5	6,23
4	Поліська м'ясна	3	3	1,44
5	Південна м'ясна	2	1	0,95
6	Кіанська	4	3	2,50
7	Світла аквітанська	3	3	0,77
8	Шаролецька	3	3	3,65
9	Гасконська	2	2	0,46
10	Лімузинська	5	4	1,54
11	Симентальська м'ясна	6	2	3,00
12	Герефордська	4	4	2,00
13	П'ємонтезе	6	5	2,00
14	Мен-анжу	1	1	0,22

У банку Інституту є сперма плідників – родоначальників споріднених груп, яких використовували при виведенні української м'ясної породи:

Еоізіано 81, Еймо 2317, Десанта 274 та Еуфемію 382 кіанської породи та Юнкера 5203 Жеріко 8574103527 породи шароле.

Сперма плідників української м'ясної породи зберігається від 23 бугаїв 5 заводських ліній та 9 споріднених груп.

Знаходиться на збереженні сперма від 13 плідників волинської м'ясної породи 5 заводських ліній: Сонного 3307–Кактуса 9828, Ямба 3066, Красавчика 3004, Буйного 3042 і Цебрика 3888.

Наявна у банку спермопродукція від трьох бугаїв знам'янського типу поліської м'ясної породи різних ліній, від двох плідників південної м'ясної породи лінії Ідола 42763. Сперма плідників світлої аквітанської породи зберігається від трьох плідників, генеалогічно між собою не споріднених.

У поточному році передано на збереження у банк генетичних ресурсів тварин ІРГТ спермопродукцію плідників м'ясних порід від ДСП «Головного селекційного центру України» Київської області: герефордської (n = 4), п'ємонтезе (n = 6), лімузинської (n = 2) та симентальської м'ясної (n = 6).

Генетичний матеріал сірої української породи, що зберігається у банку Інституту у кількості 9,4 тис. спермодоз від 12 плідників 2 ліній Шампіна ХУ-41 і Петушка У-191, споріднених груп: Табуна 2617, Улана 3331, Запорожця 1260 – Чудового 1276, Зайця 1531 – Зоолога 641 і Грифа 4181 – Інжира 7927. Минулого року поповнено банк Інституту спермою від 7 бугаїв із ДП «Дніпропетровського обласного підприємства по племінній справі у тваринництві «Облплемпідприємства» у кількості 5,4 тис. доз.

Поголів'я сірої української породи розводять у двох господарствах: ДП «ДГ «Поливанівка» Дніпропетровської і ДП «ДГ «Маркеєво» Херсонської областей і воно становить 928 голів, у т. ч. корів – 351.

Аналіз терміну зберігання спермопродукції бугаїв, залежно від дат заморожування, наведено в табл. 3.

Понад 41 рік у банку генетичних ресурсів тварин ІРГТ знаходиться на збереженні сперма від 8 бугаїв порід: бурої карпатської – Радиста 1305, білоголової української – Неаполя 561, сірої української – Інжира 7927 і Барвінка 8242, української м'ясної – Лося 987 та родоначальників споріднених груп кіанської породи: Еозіано 81, Еуфемію 382 та Еймо 2317.

3. Тривалість зберігання сперми бугаїв у банку генетичних ресурсів тварин ІРГТ НААН

Роки	Кількість плідників, голів	Кількість сперми	
		тис. доз	%
41 >	9	4,41	3,04
36–40	14	6,40	4,41
31–35	18	6,91	4,76
26–30	33	25,67	17,69
21–25	71	49,54	34,15
16–20	64	38,88	26,80
10–15	23	13,28	9,16
Усього	231	145,09	100,00

Від 36 до 40 років зберігається у банку генетичних ресурсів тварин ІРГТ сперма від 14 бугаїв у кількості 6,4 тис. доз, що становить 4,41 %. Найбільша кількість сперми знаходиться на зберіганні від 16 до 30 років і становить 114,1 тис. доз (78,64 %). Від 10 до 15 років у банку Інституту зберігається спермопродукція від 23 плідників, що становить 9,16 %.

Крім сперми великої рогатої худоби, у банку генетичних ресурсів тварин ІРГТ співробітники Інституту розведення та генетики тварин НААН та інших наукових установ в системі Національної академії аграрних наук виконують роботу з поповнення генетичного матеріалу (сперма, ембріони й соматичні клітини) інших видів сільськогосподарських тварин, зокрема таких локальних, зникаючих і нечисленних порід: свиней української степової білої, української степової рябої і миргородської порід, овець соківської та української гірськокарпатської порід і курей бірківської барвистої та полтавської глинястої порід.

Висновки

Здійснено характеристику генетичного матеріалу плідників 30 порід великої рогатої худоби, що знаходиться на збереженні у банку генетичних ресурсів тварин Інституту розведення і генетики тварин НААН.

Проаналізовано термін зберігання спермопродукції бугаїв залежно від дат заморожування. Понад 40 років зберігається сперма від 8 бугаїв порід: бурої карпатської, білоголової української, сірої української, української м'ясної та кіанської.

В Інституті триває робота з формування генофондного банку генетичним матеріалом різних видів сільськогосподарських тварин. Для підвищення його ролі в системі управління генетичними ресурсами та збереження їх біорізноманіття, надалі його потрібно формувати так, щоб від комерційних порід сільськогосподарських тварин закладати біологічний матеріал тільки від найвидатніших їхніх представників, а для аборигенних, локальних і зникаючих порід – від представників якнайширшого кола різних генеалогічних структур, які будуть характеризувати всю популяцію.

Список літератури

1. Бородай І. С. Генофондові банки у розв'язанні проблеми збереження генетичних ресурсів тварин: історичний аспект [Електронний ресурс] / І. С. Бородай. – Режим доступу : http://www.rusnauka.com/28_PRNT_2009/Istoria/53161.doc.htm
2. Кругляк А. П. Создание генофондного спермобанка / А. П. Кругляк // Животноводство. – 1986. – № 2. – С. 20–21.
3. Кругляк А. П. Сохранение генетических резервов крупного рогатого скота / А. П. Кругляк, Л. Н. Кандиевская // Сельское хозяйство за рубежом. – 1980. – № 11. – С. 43–47.
4. Методологічні аспекти збереження генофонду сільськогосподарських тварин / [Зубець М. В., Буркат В. П., Мельник Ю. Ф. та ін.] ; за наук. ред. І. В. Гузева. – К. : Аграрна наука, 2007. – 119 с.
5. Науково-технічна програма «Збереження генофонду сільськогосподарських тварин» / В. Буркат, М. Єфіменко, Б. Подоба, І. В. Гузев [та ін.] // Тваринництво України. – 2007. – № 2. – С. 6–9.

6. Порхун М. Г. Формування банку генетичних ресурсів тварин / М. Г. Порхун // Вісник аграрної науки. – 2008. – № 12. – С. 48–49.

7. Програма збереження генофонду основних видів сільськогосподарських тварин в Україні на період до 2015 року / Ю. Ф. Мельник, Д. М. Микитюк, О. В. Білоус [та ін.] ; заг. наук. ред. І. В. Гузева. – К. : Арістей, 2009. – 132 с.

Проведен анализ количественного состава генетического материала производителей 30 пород крупного рогатого скота банка генетических ресурсов животных Института разведения и генетики животных НААН.

Производитель, сперма, крупный рогатый скот, порода, генетические ресурсы животных.

Analysis of the quantitative composition of genetic material sires 30 cattle breeds Bank of animal genetic resources Institute of Animal Breeding and Genetics of NAAS was conducted.

Sire, semen, cattle, breed, of animal genetic resources.

ГЕНЕТИЧНА ЗУМОВЛЕНІСТЬ СЕРЦЕВО-СУДИННИХ ЗАХВОРЮВАНЬ У СОБАК

О. С. Коштура, магістр
С. О. Костенко, кандидат біологічних наук

Ендокардіоз мітрального клапана є найбільш поширеним серцевим порушенням у собак, особливо дрібних порід. Проаналізовано можливі генетичні механізми виникнення спадкової схильності до хвороб серцево-судинної системи у собак. Захворювання собак дрібних порід можуть бути зумовлені мутацією гена IGF1, що є однією з основних причин зниження розмірів тіла у собак. Поширення ендокардіозу мітрального клапана може бути зумовлене тим, що мутації, які його викликають, виникли в ділянках, тісно зчеплених з геном-кандидатом малого розміру собак STC2, який має селективне значення. З цим геном тісно зчеплена ділянка NKX2 -5, мутації в якій пов'язані з численними уродженими пороками серця.

Генетика собак, ендокардіоз мітрального клапана, ген IGF1.

Захворювання серцево-судинної системи становлять близько 10% патологій дрібних тварин [1]. На думку деяких вчених, кожне десяте захворювання зумовлене спадковістю [1, 2]. Ендокардіоз антріовентрикулярних клапанів – одна з найпоширеніших кардіологічних патологій у

собак старшої вікової групи. Перш за все, це стосується мітрального клапана. Частота даного захворювання залежить від співвідношення представників різних порід у конкретному регіоні і становить у середньому 70% патологій серця у собак. З віком хвороба може призвести до застійної серцевої недостатності та смерті. Поєднання генетичних і морфологічних складових, які пов'язані з ендокардіозом у собак, дає інструмент для виявлення елементів захворювання.

Мета дослідження – визначення механізмів генетичної зумовленості хвороб серцево-судинної системи у собак.

Ендокардіоз мітрального клапана відомий також під назвами міксоматозна дегенерація атріовентрикулярних клапанів незапальної природи, мукоїдна, міксоматозна дегенерація клапанів або як хронічний клапанний фіброз. Хвороба характеризується накопиченням глюкозамінгліканів і фіброзом стулок та сухожильних струн.

Найбільша схильність до захворювання відзначена у собак породи кавалер кінг чарльз спанієль. Передбачається полігенне успадкування з впливом статі й віку. Також до групи ризику належать представники таких порід, як той та мініатюрний пуделі, мініатюрний шнауцер, чихуахуа, померанський шпіц, фокстер'єр, кокер-спанієль, пекінес, бостон тер'єр, мініатюрний пінчер. З крупніших порід ендокардіоз може зустрічатися у далматина, німецьких вівчарок, ріджбеків.

Згідно з дослідженнями Бюкенона (Buchanan, 1979), патологія клапанів має таке поширення: 62% – ендокардіоз тільки мітрального клапана; 1% – тільки трикуспідального; 33% – обох [3]. У випадку захворювання на ендокардіоз мітрального клапана більшість порід, які захворіли, показують середню вагу дорослих особин менш ніж 9 кг [4].

У 2002 р. Чейз та інші опублікували аналіз груп щеплення, розглядаючи морфологію португальської водної собаки [5]. Ця порода може варіювати в розмірі від 16 до 27 кг і 43–58 дюймів в холці, що дозволяє ізоляцію ряду генів, які впливають на загальні розміри тіла. Автори отримали п'ять різних рентгенограм собак породи і виміряли > 70 аспектів скелетних форм і розмірів. З цих результатів вони розрахували дев'ять основних компонентів, перший з яких охоплює загальний розмір тіла і налічує приблизно 45 % всіх варіацій у породі. Цей основний компонент пов'язаний з двома локусами в геномі: один на хромосомі собак 15 (CFA15) і другий на CFA3. Локалізація CFA15 знаходиться в безпосередній близькості від гена IGF1 і, як показали дослідження, вони впливають на розмір як людей, так і мишей. Для подальшої характеристики локусів Саттер і колеги порівнювали одиночний нуклеотидний поліморфізм (SNP) частоти алелів в колі малих і великих порід собак і виявили, що він пов'язаний з IGF1 геном у всіх маленьких собак. IGF1 – інсуліноподібний фактор росту-1, або соматомедин С – білок, за структурою і функціями схожий на інсулін і є одним з найважливіших членів родини інсуліноподібних факторів росту, що здійснюють ендокринну, аутокринну і паракринну регуляцію процесів росту, розвитку та диференціювання клітин і тканин

організму. Також цей білок відіграє активну роль у процесах старіння організму [6].

Це дослідження свідчить про два важливих факти, що стосуються собак: перший – гени, які впливають на головні морфологічні риси будуть спільно використовуватися кількома породами, і другий – усі малі породи собак мають щонайменше одного спільного предка, який сприяв поширенню мутації в гені IGF1.

У той час як зниження IGF1 пов'язане зі зменшенням розмірів тіла, надлишок IGF1 призводить до збільшення розмірів серця за рахунок збільшення розміру кардіоміоцитів. Ген IGF1 впливає як на скелетний ріст, так і на розмір серця, при тому, що ефект не є пропорційним згідно з дослідженнями, проведеними на мишах [7]. Мутація в гені IGF1 є однією з основних причин зниження розмірів тіла в собак. Якщо серце не зменшується в тому самому масштабі у невеликих собак, одна ця мутація може бути відповідальна за надмірне стискання, що й призводить до пороку клапана [8]. Крім того, IGF1 має прямий вплив на ріст серця, що могло спричинити порок при селекції малих порід.

Коли послідовність генома у боксера була завершена в 2005 р., було підраховано, що > 60% генома була представлена гомозиготними ділянками, які в середньому мали довжину по 6 Mb [4]. Аналіз генотипування даних SNP, щонайменше по 10 собак з кожної із 60 порід, виявили, що окремі особини з усіх порід мали 10–50 регіонів гомозиготності, охоплюючи більш ніж 10 Mb [9]. У більшості порід, усі особини мали перекриття гомозиготних регіонів, принаймні в 1 млн основ. Ці ділянки гомозиготності, швидше за все, є результатом відбору за рисами всередині породи. Коли ознака закріплена всередині породи, область гомозиготності або зменшена гетерозиготність створюється навколо вибраної мутації і відома як селективна перевага. Ця область може сягати на 1 Мб у межах породи залежно від віку селективної мутації [4]. Це означає, що будь-яка мутація в межах гена або регулюючий елемент протягом в межах млн. основ, що оточують обрану мутацію, може закріплюватися в межах популяції разом із бажаною ознакою і принаймні буде збільшуватись у частоті у відповідь на селективний тиск. Якщо припустити, що всі дрібні породи знаходяться під відбором на мутації в семи регіонах, які були визначені як локуси, що регулюють розмір в декількох GWAS, то існує потенціал, що сім Mb ДНК, є у всіх порід тільки тому, що всі вони дрібні за конституцією. Ці 7 млн пар основ нуклеотидів містять, у середньому, 70 генів, будь-який з них може мати відношення до ризику серцевих дефектів у будь-якої породи, що їх має.

Цікавий випадок можна знайти в області гена STC2, який було ідентифіковано як кандидата на малий розмір [9]. STC2 не був пов'язаний із розвитком серця, але він розташований менш ніж на 80 кб від генного NK2 гомеобоксу 5 (NKX2-5). Враховуючи їх близькість, ці гени, схожі високим LD один із одним і в межах середніх селективних переваг. NKX2-5 працює нижче TGF β і SMAD2 в сигнальному шляху, який контролює утворення серцевого клапана. Мутації в Nkx2-5 були пов'язані з числен-

ними уродженими пороками серця, у тому числі аномалій мітрального клапана в людей. Мутація, що зачіпає NKX2-5, може легко поширитися разом із геном STC2, коли він перебуває під селективним тиском у будь-якій точці в процесі розведення маленьких собак. Звичайно, гени, відповідальні за аномальний розвиток клапана, не мають ніякого впливу на дегенерацію утворених стулок клапана і безліч інших генів [4].

Ми розглянули різні механізми для пояснення надлишку малих і карликових порід у списку тих, хто є в найбільшій групі ризику. Однією з можливих причин хвороб серця може бути те, що дрібні собаки мають більше серце у співвідношенні до розміру тіла, ніж великі собаки. Це може бути перевірено шляхом вимірювання розмірів серця і загальних розмірів тіла, у тому числі об'єму грудної клітки у собак різних розмірів, щоб визначити, чи є суттєва різниця у співвідношенні до дрібних порід.

Іншим варіантом пошуку можуть бути дрібні породи собак, які не є в групі ризику. Наприклад, Брюссельський грифон не зазначений в жодному з опублікованих списків порід із підвищеним ризиком до ендокардіозу мітрального клапана, незважаючи на середню дорослу вагу всього дев'ять фунтів. Ще одна можливість полягає у вивченні хвороби у порід, де тварини мають вагу і вище і нижче за 9 кг, таких як Бостонський тер'єр. Кореляція між фізичними розмірами та розвитком захворювання в межах однієї породи допоможе визначити, чи розмір тіла є основною причиною хвороби.

Багато генів, які впливають на ріст і розвиток скелета, також впливають на серцевий розвиток. Крім того, гени можуть бути знайдені поблизу локусів росту, які необхідні для нормального формування серцевого клапана. Тому що всі дрібні породи мають багато з тих самих мутацій, які спричиняють невеликий розмір, вони також мають пов'язані гени, які могли б збільшити сприйнятливість до ендокардіозу. Селективний тиск на ці гени зробить утрудненим процес їх прив'язки до найдрібніших порід, тому що вони, ймовірно, будуть наближатися фіксацією. Однак, оскільки розмір – це кількісна ознака, то повинні бути собаки від середнього до великого розмірів, які мають принаймні одну маленьку мутацію в розмірі. Якщо це мутації, що змінюють розмір і викликають ендокардіоз мітрального клапана, то захворювання має з'явитися в деякій малій кількості і в середнього розміру порід, які несуть їх. Такі породи можуть виявитися неоціненними в пошуках причинного варіанта.

Багато порід із групи ризику мають спільне походження від першої маленької собаки, яка передала гени схильності до своїх нащадків. Як джерело ризику ендокардіозу ця передача може бути ідентифікована через генетичне картування порід із групи ризику зі щільним набором маркерів і великою базою даних породи. Це формально можливо, що кожна порода розробила унікальну мутацію, яка стала поширена у зв'язку з обмежувальною практикою розведення порід. Однак, з огляду на високу захворюваність у поєднанні зі схожістю між породами, більш імовірно, що спільні локуси сприяли розвитку хвороби. Жоден із механізмів, перелічених вище, не є взаємозаперечним, і цілком імовірно, подальше дослід-

ження покаже, що поєднання цих характеристик спричинює виникнення ендокардіозу мітрального клапана.

На користь успадкованості хвороб серця у собак свідчить той факт, що у 25–35% хворих на кардіоміопатію людей виявлені сімейні форми захворювання [7]. Це, здебільшого, зумовлено мутаціями генів, що кодують білки цитоскелета [7], а також беруть участь у скороченні м'язів [10]. Оскільки спостерігається полігенний тип успадкування, ця хвороба є генетично гетерогенною. Однак, найбільш поширеною формою вважають аутосомно-домінантний тип успадкування [7]. Описані також аутосомно-рецесивний тип (при синдромі Альстрема [7]), зчеплений з Х-хромосомою (м'язова дистрофія Дюшенна) і мітохондріальний [11]. Деякі родичі пацієнтів із дилатаційною кардіоміопатією мають доклінічні, безсимптомні зміни серцевого м'яза [12]. Іншими білками цитоскелета, що беруть участь у розвитку порушень клапанів серця, є α -серцевий актин, фодрин, Gas-2, десмін та ядерні ламіни А і С [7]. Мітохондріальні делеції та мутації, імовірно, є причиною ендокардіозу, змінюючи АТФ міокарда [7].

Остаточна ознака, що поширена у маленьких порід собак і може сприяти розвитку ендокардіозу, є подовжена тривалість життя. Часто відзначається, що малі собаки живуть, у середньому, довше, ніж великі собаки. Ендокардіоз – це хвороба старіння серця. Це призвело до припущення, що у маленьких собак її частіше діагностують тому, що вони живуть достатньо довго для того, щоб хвороба прогресувала. Вік, безсумнівно, є чинником, але тривалість життя навряд чи може бути єдиною причиною для збільшення появи ендокардіозу у маленьких собак. Наприклад, симптоми ендокардіозу мітрального клапана не можна виявити, доки собаці не буде 9 років, але докази клапанної дисфункції можуть бути виявлені до 4 років. Це спрацьовує добре в межах тривалості життя собаки будь-якої породи, незалежно від її розміру.

Дослідження клітинного старіння припускає, що великі собаки старіють швидше, ніж дрібні. Якщо клітинне старіння і клапанне старіння зіставні, то 10-річне серце маленького собаки буде схоже на 6-річне серце гігантської собаки і захворювання будуть діагностовані в більш ранньому віці у більших собак. Нарешті, ендокардіоз діагностується у великих порід собак, таких як німецька вівчарка і німецький дог, і ці породи часто вважають одними з усіх порід із найкоротшою тривалістю життя. Тому, здавалося б, що тривалість життя поодиноці не може пояснити наявність захворювання. Дані такого дослідження мають неоціненне значення, оскільки було також розглянуто питання стосовно віку від початку захворювання і темпів прогресування у різних порід.

Висновки

1. Ендокардіоз мітрального клапана є найбільш поширеним серцевим порушенням у собак, особливо дрібних порід.

2. Серцево-судинні захворювання собак дрібних порід можуть бути зумовлені мутацією гену IGF1, що є однією з основних причин зниження розмірів тіла у собак. Якщо серце не зменшується в тому самому масштабі

у дрібних собак, одна ця мутація може бути відповідальна за надмірне стискання, що й веде до пороку клапана.

3. Поширення ендокардіозу мітрального клапана може бути зумовлене тим, що мутації, які його викликають, виникли в ділянках, тісно зчеплених з геном-кандидатом малого розміру собак *STC2*, який має селективне значення. З цим геном тісно зчеплена ділянка *NKX2 -5*, мутації в якій пов'язані з численними уродженими пороками серця.

Список літератури

1. Руденко А. А. Поширеність та етіологічна структура серцево-судинних хвороб у собак / А. А. Руденко, М. І. Цвіліховський // Ветеринарна медицина України. – 2009. – № 10. – С.13–15.
2. Мартин М. Кардиореспираторные болезни собак и кошек / М. Мартин, Коркорэн. – М. : Аквариум, 2004. – С. 54–86.
3. Клименко А. В. Диагностика и лечение эндокардиоза митрального клапана у собак / А. В Клименко // Мир ветеринарии. – 2014. – № 1. – С. 30–33.
4. Parker HG1, Kilroy-Glynn P. Myxomatous mitral valve disease in dogs: does size matter? / Parker HG1, Kilroy-Glynn P. // J Vet Cardiol. 2012 Mar;14 (1). – P. 19–29.
5. Genetic basis for systems of skeletal quantitative traits: principal component analysis of the canid skeleton / Chase K, Carrier DR, Adler FR, Jarvik T, Ostrander EA, Lorentzen TD, Lark KG. // Proc Natl Acad Sci U S A. – 2002. – 1999. – P. 9930–9935.
6. Exercise training enhanced SIRT1 longevity signaling replaces the IGF1 survival pathway to attenuate aging-induced rat heart apoptosis / Lai CH, Ho TJ, Kuo WW, Day CH, Pai PY, Chung LC, Liao PH, Lin FH, Wu ET, Huang CY. // Age (Dordr). – 2014. – Oct. – 36 (5). – P. 9706.
7. Mitchell, Richard Sheppard; Kumar, Vinay; Abbas, Abul K.; Fausto, Nelson (2007). Robbins Basic Pathology (8th ed.). Philadelphia: Saunders. pp. 345
8. Is mitral valve prolapse due to cardiac entrapment in the chest cavity? ACT view / Raggi P, Callister TQ, Lippolis NJ, Russo DJ. // Chest. 2000 . – Mar. – 117 (3). – P. 636–642.
9. Boyko AR, Quignon P, Li L, Schoenebeck JJ, Degenhardt JD, Lohmueller KE, Zhao K, Brisbin A, Parker HG, vonHoldt BM, Cargill M, Auton A, Reynolds A, Elkahoul AG, Castelhano M, Mosher DS, Sutter NB, Johnson GS, Novembre J, Hubisz MJ, Siepel A, Wayne RK, Bustamante CD, Ostrander EA. A simple genetic architecture underlies morphological variation in dogs. PLoS Biol. 2010 Aug 10;8(8). <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2919785/pdf/pbio.1000451.pdf>
10. Ross J. Dilated cardiomyopathy: concepts derived from gene deficient and transgenic animal models / Ross J. // Circ J. – 2002 . – March. – 66 (3). – P. 219–224.
11. Many roads lead to a broken heart: the genetics of dilated cardiomyopathy / Schönberger J, Seidman CE // American Journal of Human Genetics. – 2001. August 69 (2). – P. 249–260.
12. Echocardiographic evaluation in asymptomatic relatives of patients with dilated cardiomyopathy reveals preclinical disease / Mahon NG, Murphy RT, MacRae CA, Caforio AL, Elliott PM, McKenna WJ // Annals of Internal Medicine. – 2005. – July. – 143 (2). – P.108–115.

Эндокардиоз митрального клапана является наиболее распространенным сердечным нарушением у собак, особенно мелких пород. Проанализированы возможные генетические механизмы возникновения

наследственной предрасположенности к болезням сердечно-сосудистой системы у собак. Заболевания собак мелких пород могут быть обусловлены мутацией гена IGF1, что является одной из основных причин снижения размеров тела у собак. Распространение эндокардиоза митрального клапана может быть обусловлено тем, что мутации, которые его вызывают, возникли в участках, тесно сцепленных с геном-кандидатом малого размера собак STC2, имеющим селективное значение. С этим геном тесно сцепленный участок NKX2 -5, мутации в котором связаны с многочисленными врожденными пороками сердца.

Генетика собак, эндокардиоз митрального клапана, ген IGF1.

Endokardioz mitral valve is the most common cardiac disorders in dogs, especially small breeds. The possible genetic mechanisms of hereditary predisposition to diseases of the cardiovascular system in dogs. Diseases of the small breeds of dogs can be caused by a mutation of the gene IGF1, which is one of the main reasons for the decline in body size in dogs. Spread endokardiozu mitral valve may be due to the fact that the mutations that cause it to have originated in areas that are closely linked with the candidate gene small dogs STC2, having selective value. Since this gene is closely engaged with the plot NKX2 -5, mutations in which are associated with multiple congenital heart defects.

Genetics dogs endokardioz mitral valve IGF1 gene.

**ОЦІНКА ПОТОМСТВА ЛІНІЙ ТА БУГАЇВ-ПЛІДНИКІВ
ГОЛШТИНСЬКОЇ ПОРОДИ КАНАДСЬКОЇ СЕЛЕКЦІЇ
ЗА ОЗНАКАМИ ДОВІЧНОЇ ПРОДУКТИВНОСТІ**

***Л. М. Хмельничий, доктор сільськогосподарських наук, професор
В. В. Вечорка, кандидат сільськогосподарських наук
Сумський національний аграрний університет***

За результатами досліджень стада голштинської породи канадської селекції встановлено достовірний спадковий вплив ліній та бугаїв-плідників на тривалість господарського і продуктивного використання корів, на ознаки молочної продуктивності, за даними першої і вищої лактацій, та показники, що характеризують довічну продуктивність.

Голштинська порода, надій, лінія, бугаї-плідники, довічна продуктивність.

У селекційному процесі вдосконалення молочної худоби, у зв'язку з інтенсифікацією галузі, постійно змінюються пріоритети до селекціонованих ознак. Практика селекції молочного скотарства свідчить, що економічна ефективність виробництва молока значною мірою залежить від

генетичного потенціалу корів, тривалості господарського використання та рівня молочної продуктивності за все життя [1, 2, 3, 9, 10].

Встановлено [4, 5, 6, 8], що показники тривалості господарського використання та довічної продуктивності корів детермінуються, зокрема, їх належністю до породи та лінії. Достовірна мінливість показників довічної продуктивності під впливом генеалогічних формувань підтверджує доцільність лінійного розведення у селекційно-племінній роботі з молочною худобою.

Мета досліджень – вивчення особливостей господарського використання корів голштинської породи канадської селекції в нових екологічних умовах України залежно від впливу генеалогічних формувань та бугаїв-плідників.

Матеріали та методи досліджень. Експериментальною базою досліджень були імпортовані тварини голштинської породи канадської селекції та власного відтворення племінного заводу ВАТ ДП ДГ «Золотоніське» Золотоніського району Черкаської області. Ефективність довічного використання корів вивчали на вибулому поголів'ї без включення до вибірки тварин, які не закінчили хоча б одну лактацію. Біометричне опрацювання експериментальних даних проводили за методиками О. К. Меркурєвої [7] на ПК із використанням програмного забезпечення.

Результати досліджень. Аналіз показників, що характеризують молочну та довічну продуктивність корів найбільш поширених ліній, свідчить про достовірну міжлінійну диференціацію за окремими оцінюваними господарсько-корисними ознаками (табл. 1). За надоем молока кращим було потомство бугаїв-плідників лінії Валіанта 1650414, яке перевищувало решту ліній на 135–762 кг, проте різниця виявилася достовірною лише у порівняннях із потомками лінії П. Ф. А.Чіфа 1427381 ($P < 0,001$) та Елевейшна 1481007 ($P < 0,01$).

Найбільш жирномолочною виявилася лінія Елевейшна 1481007 із середнім вмістом жиру в молоці у її потомства 3,83 %, перевищуючи однолітків інших ліній на 0,01–0,07 %, проте різниця в усіх випадках була недостовірною.

Отримані нами результати досліджень свідчать, що ознаки довічного використання корів детермінуються спадковістю бугаїв-плідників відповідних ліній. Так, потомки лінії Старбака 352790 мали найбільшу тривалість продуктивного використання (1611 днів) із достовірним перевищенням корів лінії Валіанта 1650414 на 380 днів ($P < 0,01$), лінії Інгансера 343514 – на 480 днів ($P < 0,01$) та лінії П. Ф. А.Чіфа 1427381 – на 256 днів ($P < 0,05$).

За оцінкою тривалості господарського використання голштинів міжлінійна різниця та її достовірність ще більше зросли на користь потомства лінії Старбака 352790, які перевищували корів інших генеалогічних формувань: Інгансера 343514 – на 744 дні ($P < 0,001$), Валіанта 1650414 – на 506 днів ($P < 0,001$) та Чіфа 1427381 – на 346 днів ($P < 0,05$).

За двома наступними показниками: кількість отелень за життя та коефіцієнт господарського використання корів, також кращими були потомки лінії Старбака 352790 з достовірною перевагою над тваринами, які належать лініям Валіанта 1650414 та Інгансера 343514, відповідно, на 1,3 і 1,7 отелень ($P < 0,01$) та на 4,6 і 6,3 умовної одиниці ($P < 0,01$).

1. Молочна продуктивність і тривалість використання корів голштинської породи різних ліній, $\bar{X} \pm S\bar{x}$

Показники	Генеалогічні лінії				
	П. Ф. А. Чіфа 1427381	Валіанта 1650414	Елевейшна 1491007	Старбака 352790	Інгансера 343514
Враховано голів	80	244	42	68	39
Продуктивність за 305 днів лактації, першої: надій, кг	4582±134,8	5344±110,9	4874±176,9	5139±144,9	5209±334,1
жир, %	3,76±0,028	3,76±0,016	3,83±0,043	3,82±0,024	3,79±0,035
вищії: надій, кг	6541±250,9	6896±146,7	6432±302,7	7079±180,9	6728±464,1
жир, %	3,79±0,036	3,75±0,013	3,78±0,037	3,82±0,027	3,75±0,018
Тривалість, днів:		1			
продуктивного використання	1355±102,0	231±50,7	1468±147,4	1611±121,1	1131±122,8
господарського використання	2026±97,9	1866±47,3	2169±143,4	2372±120,7	1628±95,5
Число отелень за життя	4,7±0,43	3,6±0,17	4,6±0,42	4,9±0,43	3,2±0,52
Коефіцієнт господарського використання	57,0±1,97	55,5±1,01	58,7±2,62	60,1±2,08	53,8±3,29
Довічна продуктивність: надій, кг	25078±2773,3	22289±1439,6	27536±3037,8	33886±3199,9	18362±3455,5
жир, %	3,76±0,023	3,75±0,009	3,80±0,032	3,81±0,018	3,74±0,019
молочний жир, кг	1043,7±110,95	856,0±55,09	1044,6±110,91	1371,8±115,61	718,7±127,18
Надій за 1 день, кг:					
господарського використання	11,9±0,95	10,6±0,51	11,4±1,01	13,9±0,99	8,9±1,40
продуктивного використання	20,9±1,30	20,0±0,86	20,2±1,60	23,1±1,33	17,2±2,40

Рівень оцінених вище ознак формує, відповідно, показники довічної молочної продуктивності корів, за якими потомки лінії Старбака 352790 випереджають корів інших досліджуваних ліній. Так, із середнім довічним надоєм потомства цієї лінії 33886 кг, їхня перевага, порівняно з однолітками ліній П. Ф. А. Чіфа 1427381, Валіанта 1650414 та Інгансера 343514 була достовірною і становила, відповідно, 8808 ($P<0,01$), 11597 ($P<0,001$) та 15524 кг ($P<0,001$) молока. За вмістом жиру також кращим було потомство лінії Старбака 352790 (3,81%) з незначною перевагою над іншими лініями у межах 0,01–0,07%, за низької мінливості ознаки різниця у більшості випадків порівнянь достовірна ($P<0,01$).

Проте, найвиразніша перевага нащадків лінії Старбака 352790 за оцінкою показників довічної молочної продуктивності спостерігалася за ознакою загального виходу молочного жиру. При середньому значенні показника цієї ознаки у дочірніх потомків бугаїв лінії Старбака 352790 на рівні 1371,8 кг достовірне переверщення, порівняно з іншими оцінюваними лініями, становило 327,2 кг (лінія Елевейшна 1481007; $P<0,01$), 328,1 кг (лінія П. Ф. А. Чіфа 1427381; $P<0,01$), 515,8 кг (лінія Валіанта 1650414; $P<0,001$) та 653,1 кг (лінія Інгансера 343514; $P<0,001$).

Довічну молочну продуктивність корів достатньо наочно демонструють показники надою за один день господарського та продуктивного використання. За попередньою аналогією кращі величини цих ознак виявлено у корів, що походять від бугаїв лінії Старбака 352790, які становили, відповідно, 13,9 та 23,1 кг молока і перевищували дочірніх потомків решти ліній з різницею 2,0–5,0 та 2,2–5,9 кг.

Практичний досвід розведення молочної худоби за лініями свідчить, що перспектива їх існування ґрунтується на послідовному, з покоління в покоління, насиченні родоводів високопродуктивними продовжувачами, інтенсивне використання яких сприяє нарощуванню та консолідації у нащадків конкретної лінії тільки їм притаманних господарсько-корисних ознак.

Аналіз показників, що характеризують молочну та довічну продуктивність корів потомства окремих бугаїв-плідників, свідчить, що в обстеженому стаді за цими показниками встановлена перевага за дочками бугаїв Карсонета 5375693 і Леопольда 401498 (табл. 2). Але статистично вірогідна різниця за оцінюваними показниками була достовірною лише у порівняннях із потомками бугаїв Белмона 5735050, яка становила, відповідно, 1262 і 1224 кг молока ($P<0,001$) та Астрономера 2160438 – 579 і 541 кг ($P<0,01$).

Слід зазначити, що із шести оцінених плідників три голови (Сенсацій, Леопольд, Карсонет) належать до лінії Валіанта 1650414, а за спорідненістю всі вони є онуками родоначальника лінії.

Генетичний потенціал молочної продуктивності оцінюваних бугаїв-плідників достатньо чітко вирізняє надій їхніх дочок за вищу лактацію. Кращі показники надою дочок плідника Карсонета 5375693 за першу лактацію підтвердилися даними за вищу. При середньому надої 7777 кг молока, вони переважали дочок інших бугаїв з різницею від 414 (Астрономера 2160438; $P<0,05$) до 1433 кг (Белмона 5735050; $P<0,01$).

2. Молочна продуктивність і тривалість використання дочок окремих бугаїв-плідників, $\bar{X} \pm S\bar{x}$

Показники	Кличка та ідентифікаційний номер бугая-плідника					
	Астрономер 2160438	Вавілон 5721795	Сенсацій 401926	Леопольд 401498	Карсонет 5375693	Белмон 5735050
Враховано голів	30	40	100	65	30	39
Продуктивність за лактацію, першу: надій, кг	4787±186,4	5209±334,1	5151±221,0	5328±212,7	5366±228,4	4104±146,7
жир, %	3,78±0,030	3,79±0,035	3,75±0,027	3,76±0,036	3,72±0,042	3,70±0,038
вищу: надій, кг	7363±273,9	6728±464,1	6583±249,4	6855±235,8	7777±686,9	6344±283,1
жир, %	3,87±0,042	3,75±0,018	3,74±0,018	3,78±0,027	3,73±0,022	3,75±0,041
Тривалість, днів:						
господарського використання	2630±182,7	1626±93,0	1675±56,1	2031±117,8	1644±114,5	2164±138,2
продуктивного використання	1816±179,2	1131±122,8	1055±63,7	1370±118,2	1029±110,8	1478±130,9
Число отелень за життя	5,4±0,61	3,1±0,50	3,1±0,18	4,4±0,41	3,3±0,45	5,4±0,56
Коефіцієнт господарського використання	61,4±3,12	53,8±3,29	53,2±1,47	56,1±2,14	52,5±2,91	60,7±2,43
Довічна продуктивність:						
надій, кг	36758±4273,4	17724±3444,9	16853±1361,1	29401±3171,9	19826±4688,3	27802±3033,6
молочний жир, кг	1495,7±174,63	692,3±142,82	627,7±50,36	1161,8±102,58	780,6±184,53	1163,6±131,05
Надій за 1 день, кг						
господарського використання	14,4±1,41	8,6±1,37	9,1±0,65	13,6±0,95	10,4±1,90	13,7±1,13
продуктивного використання	23,3±1,94	17,2±2,40	18,8±1,34	24,6±1,57	19,4±2,82	22,8±1,53

Результати оцінки бугаїв-плідників за тривалістю господарського використання дочок показують, що не завжди висока оцінка за надоем врахованих лактацій гарантує відповідні показники довічної продуктивності. Цей висновок підтверджується показниками тривалості господарського використання дочок бугаїв Астрономера 2160438 та Белмона 5735050, у яких надій за першу лактацію був нижчим. Так, у дочок Астрономера 2160438 тривалість господарського використання становила у середньому 2630 днів, або 7,2 року. Вони перевищували за цим показником дочок усіх оцінюваних бугаїв із достовірною різницею різних ступенів із мінливістю від 466 днів ($P < 0,01$), порівняно з потомством Белмона 5735050, до 1004 днів ($P < 0,001$), порівняно з дочками Вавілона 5721795.

Послідовність розміщення показників за величиною продуктивного використання корів – дочок оцінюваних бугаїв-плідників, аналогічна попередній. Найвища середня величина даної ознаки виявлена у дочок Астрономера (1816 днів), на другій позиції – дочки Белмона (1478 днів), а найнижчим рівнем ознаки відрізнялися нащадки Карсонета (1029 днів).

Аналогія за оцінкою наступних ознак, що характеризують довічні показники – кількість отелень та коефіцієнт господарського використання, зберігається у такій самій послідовності: на першій позиції – дочки Астрономера (5,4 і 61,4), на другій – дочки Белмона (5,4 і 60,7). Загалом, здебільшого, корів оцінених бугаїв використовують у дуже малий термін – лише 3,1–4,4 отелення.

Про те, що економічна ефективність використання корів інтенсивних типів визначається довічною продуктивністю, свідчать результати оцінки, які характеризують показники ознак молочної продуктивності за все життя. Найвищий довічний надій молока (36758 кг) дочок Астрономера та достовірна різниця на їхню користь, порівняно з продуктивністю дочок Белмона, яка становила 8956 кг ($P < 0,01$) та, відповідно, Карсонета – 16932 кг, ($P < 0,01$), Вавілона – 19034 кг ($P < 0,001$) і Сенсація – 19905 кг ($P < 0,001$) пояснюється спадковою детермінацією ознаки бугая-плідника.

Поряд із високим довічним надоем, корови з тривалим продуктивним використанням відрізняються також високим виходом молочного жиру, який так само найвищий у потомства Астрономера (1495,7 кг) з перевагою нащадків решти бугаїв від низькодостовірної різниці 332,1 кг ($P < 0,1$; дочки Белмона) до високодостовірної – 868,0 кг ($P < 0,001$; дочки Сенсація).

Частка від співвідношення тривалості господарського та продуктивного використання до величини надою за ці самі періоди визначає рівень добового надою корів за кожен день упродовж цих термінів, які за обрахунками виявилися достатньо високими у дочок бугаїв Леопольда (24,6 кг), Астрономера (23,3 кг) та Белмона (22,8 кг).

Висновки

Встановлений спадковий вплив ліній та бугаїв-плідників на ознаки молочної продуктивності, тривалість продуктивного використання та довічної продуктивності їхнього потомства переконливо свідчить про перспективну доцільність проведення у племінних стадах із розведення

молочної худоби ретельного добору та підбору тварин із урахуванням цих економічно важливих показників.

Список літератури

1. Даниленко В. П. До питання ефективності використання молочних порід у господарстві / В. П. Даниленко, І. А. Рудик // Розведення і генетика тварин : міжвід. темат. наук. зб. – К., 2012. – Вип. 46. – С. 63–66.
2. Кононенко С. И. Разведение и совершенствование животных нового регионального типа красного молочного скота / С. И. Кононенко, В. А. Шостак // Розведення і генетика тварин : міжвід. темат. наук. зб. – К., 2012. – Вип. 46. – С. 24–25.
3. Левина Г. Пожизненный удой и долголетие коров / Г. Левина, Н. Сивкин, И. Петрова // Молочное и мясное скотоводство. – 2002. – № 6. – С. 27–29.
4. Меркурьева Е. К. Биометрия в селекции и генетике сельскохозяйственных животных / Е. К. Меркурьева – М. : Колос, 1970. – 423 с.
5. Моисеев К. А. Влияние генотипических факторов на принадлежность хозяйственного использования и пожизненную молочную продуктивность коров в стаде РУП “Учхоз БГСХА” / К. А. Моисеев, Т. В. Павлова, Н. В. Казаровец // Розведення і генетика тварин : міжвід. темат. наук. зб. – К., 2012. – Вип. 46. – С. 106–109.
6. Полупан Ю. П. Генетична детермінація ефективності довговічного використання чорно-рябої молочної худоби / Ю. П. Полупан, Н. Л. Резнікова // Розведення і генетика тварин : між від. темат. наук. зб. – Вип. 35. – К. : Аграрна наука, 2003. – С. 108–117.
7. Полупан Ю. П. Ефективність довічного використання червоної молочної худоби / Ю. П. Полупан // Розведення і генетика тварин : між від. темат. наук. зб. – Вип. 33. – К. : Аграрна наука, 2000. – С. 97–105.
8. Ставецька Р. В. Тривалість продуктивного використання корів як фактор селекційного та економічного прогресу у молочному скотарстві / Р. В. Ставецька // Розведення і генетика тварин : міжвід. темат. наук. зб. – Вип. 34. – К. : Аграрна наука, 2001. – С. 210–211.
9. Хмельничий Л. М. Мінливість довічної продуктивності корів української чорно-рябої молочної породи залежно від генеалогічних формувань / Л. М. Хмельничий, А. М. Салогуб, А. П. Шевченко, С. Л. Хмельничий [та ін.] // Вісник Сумського національного аграрного університету. Серія «Тваринництво». – 2012. – Вип. 10 (20). – С. 12–17.
10. Хмельничий Л. М. Удосконалення стада з розведення української червоно-рябої молочної породи за показниками довічної продуктивності / Л. М. Хмельничий, В. П. Лобода // Вісник Сумського національного аграрного університету. Серія: «Тваринництво». – 2014. – Вип. 2/1 (24). – С. 91–67.

По результатам исследований стада голштинской породы канадской селекции установлено достоверное наследственное влияние линий и быков-производителей на длительность хозяйственного и продуктивного использования коров, на признаки молочной продуктивности, по данным первой и высшей лактаций, и на показатели, характеризующие пожизненную продуктивность.

Голштинская порода, удой, линия, быки-производители, пожизненная продуктивность.

On results researches of herd of Holstein breed of the Canadian selection the reliable inherited influence of lines and stud bulls is set on duration of the economic and productive use of cows, on the signs of the milk productivity, from data of the first and higher lactations, and on indexes which characterize the lifelong productivity.

Holstein breed, yield of milk, line, stud bulls, lifelong productivity.

ОСОБЛИВОСТІ ЛІНІЙНОГО РОСТУ ТОВАРНОГО МОЛОДНЯКУ СВИНЕЙ

Т. В. Щербань, аспірант*

Проведено порівняльну оцінку екстер'єру піддослідного молодняку у чотири- та шестимісячному віці, одержаного при чистопородному розведенні й промислового схрещуванні свиней миргородської породи з генотипами м'ясного напрямку продуктивності. З метою об'єктивної характеристики гармонійності тілобудови за показниками промірів розраховано індекси. Встановлено, що помісні тварини відзначалися формами, здебільшого наближеними до м'ясного типу.

Екстер'єр, індекси, м'ясні генотипи, миргородська порода, помісі, проміри, ріст, схрещування.

Для високоефективного виробництва продукції свиначства в жорстких умовах сучасних товарних господарств, потрібні свині, що відповідають вимогам технології. Значну увагу необхідно приділяти відбору, одним з основних етапів якого є оцінка за конституцією [4].

Конституцію і пов'язані з нею біологічні та господарські якості тварин визначають за екстер'єром та інтер'єром. Досвід розуміння зовнішнього вигляду накопичувався впродовж багатьох століть, але вчення про екстер'єр сформувалося у XVIII ст., що дає можливість достатньо повно охарактеризувати міцність конституції й стан здоров'я, напрям продуктивності, індивідуальні особливості будови тіла, кондиції, придатність до певної технології.

Точним і об'єктивним методом порівняння екстер'єру є оцінювання за лінійними промірами. Проте, окремо взяті виміри не дають повного

*Науковий керівник – кандидат сільськогосподарських наук П. А. Ващенко

© Т. В. Щербань, 2014

уявлення про гармонійність будови організму, взаємний розвиток його частин, тому для більшої об'єктивності обчислюють індекси [5].

Наявні дослідження свідчать про позитивну кореляцію між індексами збитості, широкотілості, масивності з осалюванням туш свиней і негативну – між довжиною тулуба і товщиною шпигу [2, 3]. Установлено додатний коефіцієнт кореляції обхвату грудей за лопатками із середньодобовими приростами ($r = +0,71$) і товщиною сала над десятим ребром ($r = +0,49$). Підвищення площі «м'язового вічка» пов'язане зі зменшенням довжини туші та збільшенням ширини в плечах і ширини окосту. Вміст пісного м'яса в туші слабо корелює зі значенням будь-яких промірів [3].

Питання вивчення будови тіла тварин різних порід та зв'язку конституції з продуктивними якостями займали і продовжують займати в експериментальних роботах одне з провідних місць. Але дослідження особливостей свиней різних типів виконувалися, здебільшого, коли селекційний процес був спрямований на створення сальних або м'ясо-сальних тварин. На сьогодні збільшився попит на м'ясну свинину і в науково-виробничих схемах використовуються високопродуктивні породи зарубіжної селекції, тому встановлення зв'язку екстер'єрних характеристик із інтенсивністю росту та продуктивністю набуває актуальності [1].

Мета досліджень – порівняльне вивчення абсолютних показників лінійних промірів та пропорційності тілобудови у вигляді індексів для визначення найбільш оптимальних варіантів промислового схрещування миргородської породи у напрямі поліпшення м'ясних форм.

Матеріали та методи досліджень. Науково-виробничі дослідження проводили в умовах ДП «ДГ ім. Декабристів» Миргородського району Полтавської області.

Матеріалом для досліджень був молодняк миргородської породи – I (контрольна) група, а також генотипи: $\frac{1}{2}$ миргородська порода + $\frac{1}{2}$ велика біла англійської селекції (II група); $\frac{1}{2}$ миргородська порода + $\frac{1}{2}$ п'єтрен (III група); $\frac{3}{4}$ миргородська порода + $\frac{1}{4}$ п'єтрен (IV група) та $\frac{3}{4}$ миргородська порода + $\frac{1}{4}$ ландрас (V група). При досягненні живої маси 30 кг, тварин ставили на вирощування та відгодівлю в аналогічні умови відповідно до прийнятої в господарстві технології.

Екстер'єрні особливості різних поєднань оцінювали у віці 4 і 6 міс. шляхом вимірювання довжини тулуба, обхвату грудей, обхвату п'ястка, напівобхвату заду, висоти в холці, глибини грудей та ширини грудей. Для визначення динаміки росту окремих частин тіла відносно інших, розраховували такі індекси: розтягнутості, масивності, збитості, глибокогрудості, широкогрудості, костистості, високоногості, м'ясності.

Статистичне опрацювання отриманих результатів досліджень проводили за стандартними біометричними методиками з використанням програми Microsoft Excel 2007.

Результати досліджень. Проведені дослідження свідчать про значну різницю між розглянутими генотипами за типом тілобудови, а відповідно, й рівнем м'ясо-сальної продуктивності. Динаміку показників промірів у чистопородного та помісного молодняку подано в табл. 1.

1. Вікові зміни промірів тіла молодняку свиней, M±m

Промір, см	Вік, міс.	Група				
		I	II	III	IV	V
Довжина тулуба	4	93,28±	91,38±	94,69±	96,88±	100,28±
		0,63	0,68*	1,20	0,83***	0,54***
	6	102,13±	105,72±	105,91±	106,56±	110,22±
		0,76	1,21*	2,01	1,14**	0,64***
Обхват грудей	4	79,75±	79,97±	81,91±	82,63±	83,59±
		0,74	0,63	1,28	1,17*	0,65***
	6	94,03±	95,22±	95,91±	96,78±	99,34±
		1,04	1,31	2,24	1,66	1,12***
Обхват п'ястка	4	13,47±	13,56±	13,91±	13,97±	15,25±
		0,12	0,10	0,19	0,10**	0,13***
	6	15,50±	14,97±	14,91±	15,09±	16,53±
		0,19	0,12*	0,19*	0,08	0,11***
Напівобхват заду	4	41,88±	43,44±	42,97±	40,50±	50,22±
		0,55	0,40*	0,60	0,94	0,48***
	6	50,88±	51,88±	53,41±	53,72±	62,41±
		0,68	0,69	1,03*	1,45	0,91***
Висота в холці	4	48,72±	48,81±	45,34±	46,97±	50,00±
		0,34	0,38	0,85***	0,61*	0,39*
	6	53,00±	56,75±	53,13±	54,81±	59,88±
		0,41	0,69***	1,39	0,95	0,74***
Глибина грудей	4	28,66±	31,13±	29,91±	31,31±	28,75±
		0,34	0,28***	0,30**	0,50***	0,28
	6	32,88±	35,44±	32,94±	34,13±	34,91±
		0,33	0,43***	0,48	0,72	0,48***
Ширина грудей	4	25,88±	23,69±	26,53±	24,13±	27,34±
		0,22	0,23***	0,46	0,59**	0,19***
	6	29,75±	28,13±	30,84±	29,94±	29,84±
		0,32	0,38**	0,78	0,91	0,22

Примітка: * – P>0,95; ** – P>0,99; *** – P>0,999.

Установлено, що лише тварини II дослідної групи поступалися підсвинкам миргородської породи в чотиримісячному віці за довжиною тулуба і шириною грудей, відповідно, на 1,91 (P>0,95) та 2,19 см (P>0,999). До шести місяців у помісей ½ миргородська порода + ½ велика біла англійської селекції проміри дожини тулуба збільшилися на 15,69 % (P>0,95), обхвату грудей за лопатками – на 19,07 % і висоти в холці – на 16,27 % (P>0,999). Молодняк II групи характеризувався екстер'єром, наближеним до зовнішньої будови свиней м'ясо-сального типу: видовжений тулуб, високі в холці, груди глибокі й середньої ширини.

Тварини контрольної групи в шестимісячному віці переважали аналогів II, III і IV груп за обхватом п'ястка на 3,43 (P>0,95); 3,83 (P>0,95) та на 2,62 %, відповідно, що свідчить про значно вищу загальну міцність їх конституції.

Особини породності ¾ миргородська порода + ¼ ландрас вирізнялися максимальними показниками розвитку серед ровесників із високою вірогідністю одержаних результатів і лише за промірами глибини грудей у 4 міс. та ширини грудей у 6 міс. – P<0,95.

Виявлені високі додатні коефіцієнти кореляції між промірами свідчать про можливість проведення комплексної селекції в необхідному напрямі.

Для встановлення пропорційності тілобудови розраховано вісім індексів (табл. 2). Помісі III, IV і V дослідних груп вирізнялися вищими показниками індексу розтягнутості у чотиримісячному віці – на 17,90 (P>0,999); 15,00 (P>0,999) та на 9,11 % (P>0,999), відповідно до контролю. Водночас, молодняк II групи поступався чистопородним аналогам на 4,33 % (P>0,95). Максимальне значення індексу розтягнутості, за період із 4- до 6-місячного віку, залишилося у генотипу ½ миргородська порода + ½ п'єтрен (200,41 % при P>0,999), хоча в помісей знизилося, тоді як у тварин I групи підвищилося до 192,79 %.

2. Індексна характеристика тілобудови молодняку свиней, M±m

Індекс, %	Вік, міс.	Група				
		I	II	III	IV	V
Розтягнутості	4	191,62±	187,29±	209,52±	206,62±	200,73±
		1,33	0,99*	1,29***	1,09***	0,91***
	6	192,79±	186,38±	200,41±	195,07±	184,57±
		1,02	0,67***	1,39***	1,26	1,34***
Масивності	4	163,68±	163,88±	180,97±	175,86±	167,21±
		0,94	0,78	0,78***	0,62***	0,48**
	6	177,33±	167,72±	180,93±	176,59±	166,00±
		1,03	0,64***	0,72**	0,44	0,43***
Збитості	4	85,49±	87,52±	86,41±	85,18±	83,34±
		0,54	0,25***	0,29	0,5	0,37**
	6	92,02±	90,01±	90,35±	90,63±	90,06±
		0,47	0,36**	0,39**	0,59	0,57*
Глибокогрудості	4	58,82±	63,80±	66,29±	66,60±	57,50±
		0,57	0,47***	0,64***	0,37***	0,31*
	6	62,01±	62,47±	62,55±	62,15±	58,28±
		0,31	0,29	0,73	0,29	0,24***
Широкогрудості	4	90,47±	76,16±	88,58±	76,81±	95,30±
		0,72	0,59***	0,84	0,78***	0,86***
	6	90,48±	79,39±	93,25±	87,27±	85,85±
		0,26	0,6***	1,03*	0,95**	0,98***
Костистості	4	27,66±	27,80±	30,81±	29,83±	30,52±
		0,24	0,17	0,36***	0,27***	0,19***
	6	29,24±	26,43±	28,39±	27,73±	27,68±
		0,24	0,16***	0,48	0,37**	0,21***
Високоногості	4	41,18±	36,20±	33,71±	33,40±	42,50±
		0,57	0,47***	0,64***	0,37***	0,31*
	6	37,99±	37,53±	37,45±	37,85±	41,72±
		0,31	0,29	0,73	0,29	0,24***
М'ясності	4	85,88±	89,02±	95,03±	85,92±	100,42±
		0,73	0,63**	0,59***	0,91	0,43***
	6	95,89±	91,39±	101,05±	97,54±	104,15±
		0,69	0,38***	0,73***	0,94	0,32***

Примітка: * – P>0,95; ** – P>0,99; *** – P>0,999.

Результати досліджень свідчать про збільшення у молодняку контрольної групи показника індексу масивності на 13,65 % (характеризує відношення обхвату грудей до висоти в холці). Також, підсвинки I групи переважали ровесників за показником індексу збитості у віці 6 міс. (92,02 %) і вирізнялися, відповідно, більш компактним тулубом.

Унаслідок інтенсивного росту периферичного скелету, за дослідний період значення індексу костистості помісного молодняку зменшилося, і лише у чистопородних тварин підвищилося на 1,58 %, що свідчить про збереження у них міцності кістяка, а отже, бажаного типу тілобудови. Водночас, у свиней II, III і IV групи підвищилися показники індексу високоності на 1,33; 3,74 та на 4,45 %, тоді як у тварин контрольної групи – знизилися на 3,19 %, а в молодняку V групи – на 0,78 %.

Найбільш наближеними до м'ясних форм виявилися помісі $\frac{3}{4}$ миргородська порода + $\frac{1}{4}$ ландрас (V група). Тварини II групи, поступаючись решті поєднань у шестимісячному віці за індексом м'ясності ($P > 0,999$), також характеризувалися найнижчими показниками індексу широкогрудості ($P > 0,999$).

Кореляційний аналіз свідчить про наявність вірогідних (0,95–0,999) односпрямованих позитивних зв'язків між наступними індексами:

- а) розтягнутості – масивності ($r = 0,40 \dots 0,86$);
- б) розтягнутості – костистості ($r = 0,46 \dots 0,95$);
- в) масивності – глибокогрудості ($r = 0,37 \dots 0,84$);
- г) глибокогрудості – м'ясності ($r = 0,42 \dots 0,90$).

Між індексами, наведеними нижче, встановлено вірогідні (0,95–0,999) негативні зв'язки, зокрема:

- а) розтягнутості – збитості ($r = -0,39 \dots -0,94$);
- б) масивності – високоності ($r = -0,37 \dots -0,84$);
- в) високоності – м'ясності ($r = -0,42 \dots -0,90$).

Висновки

Результати проведених досліджень показали ефективність схрещування маток миргородської породи з генотипами м'ясного напрямку продуктивності для одержання товарного молодняку з вищими продуктивними якостями, відповідно до вимог ринку. Підтверджено перевагу підсвинків дослідних груп над чистокровними аналогами за показниками лінійного росту, однак тварини II групи за окремими промірами поступалися решті поєднань, унаслідок чого, показник індексу м'ясності у них у шестимісячному віці виявився найнижчим серед груп. Слід виокремити помісей V групи, які вирізнялися екстер'єром із бажаними м'ясними формами.

Список літератури

1. Акнєвський Ю. П. Вплив енергії росту на екстер'єрні особливості чистопородного та помісного молодняку свиней / Ю. П. Акнєвський // Вісник Полтавської державної аграрної академії. – 2006. – № 2. – С. 113–117.
2. Бажов Г. М. Продуктивные и интерьерные качества чистопородных и помесных свиней различных производственных типов : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. с.-х. наук / Г. М. Бажов. – Краснодар, 1966. – 14 с.

3. Бірта Г. О. Залежність виходу м'ясо-сальної продукції та якості свинини від генотипу / Г. О. Бірта, Ю. Г. Бургу // Вісник Полтавської державної аграрної академії. – 2008. – № 1. – С. 187–188.

4. Дарьин А. И. Особенности экстерьера помесных свиней различного происхождения / А. И. Дарьин / Аграрная наука и образование на современном этапе развития: опыт, проблемы и пути их решения : междунар. науч.-практ. конф., 26–28 мая 2009 г. : тезисы докл. – Ульяновск, 2009. – Т. II. – Ч. 1. – С. 33–35.

5. Технологія виробництва продукції тваринництва : підруч. / [О. Т. Бусенко, В. Д. Столюк, О. Й. Могильний та ін.] ; за ред. О. Т. Бусенка. – К. : Вища освіта, 2005. – 496 с.

Проведена сравнительная оценка экстерьера подопытного молодняка в четырех- и шестимесячном возрасте, полученного при чистопородном разведении и промышленном скрещивании свиней миргородской породы с генотипами мясного направления продуктивности. С целью объективной характеристики гармоничности телосложения, по показателям промеров рассчитаны индексы. Установлено, что поместные животные отличались формами, в большей степени приближенными к мясному типу.

Екстер'єр, індекси, м'ясні генотипи, миргородська порода, помеси, промери, ріст, скрещування.

The comparative evaluation of experimental young animals' exterior four and six months of age has been held; the animals were received as a result of pure-breeding and industrial crossing of Mirgorodska pig breed with genotypes of meat productivity. With the aim of objective characteristics of body built harmony, indices have been calculated according to measurements' indicators. It has been found that mongrel (cross) animals were distinguished by the shape which was largely close to meat type.

Exterior, indices, meat genotypes, Mirgorodska pig breed, crosses, measurements, growth, crossing.

УДК 636.2.034.082.2(477)

**СТРУКТУРНІ ФОРМУВАННЯ УКРАЇНСЬКОЇ ЧОРНО-РЯБОЇ
МОЛОЧНОЇ ПОРОДИ ТА ЇЇ ХАРАКТЕРИСТИКА
ЗА ГОСПОДАРСЬКО-КОРИСНИМИ ОЗНАКАМИ**

***А. Є. Почукалін, С. В. Прийма, Ю. М. Резнікова
Інститут розведення і генетики тварин НААН***

Подано характеристику маточного поголів'я внутрішньопородних та заводських типів української чорно-рябої молочної породи за

© А. Є. Почукалін, С. В. Прийма, Ю. М. Резнікова, 2014

такими показниками: молочною продуктивністю корів, кількістю, екстер'єром та причинами вибуття.

Встановлено перевагу корів центрально-східного внутрішньопородного типу над коровами західного внутрішньопородного типу за надоєм (+1227 кг молока). Переважна більшість первісток української чорно-рябої молочної породи мають ванноподібну форму вимені та інтенсивність молоковіддачі в межах 1,83–2,06 кг/хв.

Корови, первістки, внутрішньопородний тип, заводський тип, молочна продуктивність, отелення.

Необхідною умовою прогресивного розвитку породи є наявність чітко організованої структури, основними підрозділами якої є внутрішньопородні типи, лінії, заводські типи і стада, що становлять загальний масив породи, її племінну базу [5, 7].

В умовах ринкової економіки для одержання відносно дешевої, якісної та конкурентоспроможної тваринницької продукції сучасне молочне скотарство в Україні потребує активного розвитку, а саме: удосконалення існуючих порід великої рогатої худоби. Однією з порід, яка відповідає таким вимогам, є українська чорно-ряба молочна порода, яка формувалася у процесі довготривалої селекції при вдосконаленні її екстер'єрних і продуктивних якостей методом схрещування з поліпшуючими породами світового генофонду, що призвело до отримання генотипів різноманітних за господарсько-корисними ознаками [2, 6, 7]. Наразі порода представлена такими структурними формуваннями: п'ять внутрішньопородних типів – поліський, південний, сумський, західний і центрально-східний та три заводські типи – київський, харківський і подільський.

Слід відзначити, що більшість досліджень породних формувань ґрунтується на оцінці окремих господарсько-корисних ознак тварин одного стада, у кращому випадку, двох, трьох, що не несе повноти інформації про дійсний стан всього масиву породи.

Мета досліджень – комплексна оцінка маточного поголів'я внутрішньопородних та заводських типів української чорно-рябої молочної породи за такими показниками: кількістю, екстер'єром, причинами вибуття, а також молочною продуктивністю корів та інтенсивністю вирощування племінного молодняку.

Подальший прогресивний розвиток племінної бази української чорно-рябої молочної породи потребує ефективної роботи всіх складових селекційного процесу, адже формування внутрішньопородної селекційної структури – безперервний процес, що проводиться протягом усього періоду її розведення.

Матеріали та методи досліджень. Характеристику типів проводили за даними річних форм бонітування за 2013 р. у кількості 195 господарств, у тому числі, до внутрішньопородних типів: поліського (ПВТ) – 50, південного (ПдВТ) – 17, сумського (СВТ) – 7, західного (ЗВТ) – 29, центрально-східного (ЦсВТ) – 92, і заводських типів: київського (КЗТ) – 21, харківського (ХЗТ) – 5 та подільського (ПЗТ) – 37 стад.

На основі результатів племінного обліку проводили характеристику кількості маточного складу, розподілу за отеленнями та молочної продуктивності корів у середньому по популяції типів та їх селекційних груп, характеристику первісток за формою вимені та швидкості молоковіддачі, розподілу корів за типом будови тіла, причин вибуття тварин, вирощування племінного молодняку.

Результати досліджень. Маточне поголів'я в молочному скотарстві є основним засобом виробництва, а його кількість визначає перспективність розведення породи та розвитку її структурних формувань. Найчисленнішим та найпродуктивнішим серед внутрішньопородних типів української чорно-рябої молочної породи є центрально-східний тип (57% від усієї кількості самиць), заводські типи якого (київський, харківський та подільський) за середнім надоєм корів переважають майже всі внутрішньопородні типи (див. таблицю).

Надій первісток та повновікових корів центрально-східного внутрішньопородного типу від моменту апробації зріс на 20% та становить у середньому, відповідно, 5799 та 6410 кг молока. Від'ємного розросту молочної продуктивності з моменту затвердження структурних формувань породи набув західний внутрішньопородний тип (затверджено у 1996 р.), де надій та вміст молочного жиру первісток зменшився на 8% та становить, відповідно, 4490 та 164 кг [1].

Перевага корів селекційної групи за середнім надоєм становить від 84 кг (СВТ) до 654 кг (ПдВТ), за вмістом молочного жиру від 0,02% (СВТ та ЦсВТ) до 0,07% (ПВТ) із негативним значенням (- 0,05%) у південному внутрішньопородному типі. Серед корів заводських типів найбільшу перевагу за надоєм (486 кг) мав харківський тип, за вмістом молочного жиру (0,1%) – подільський.

Характеризуючи живу масу первісток у розрізі внутрішньопородних і заводських типів, помітно, що корови західного внутрішньопородного типу відрізняються від тварин інших типів дещо нижчою живою масою, проте в межах стандарту породи.

Показники первісток, оцінених за живою масою і надоєм, у внутрішньопородних типів коливаються від 490 та 4490 кг (західний) до 513 та 5840 кг (південний), за вмістом жиру в молоці від 3,57% (поліський) до 3,78% (південний). Корови за першим отеленням мають ванноподібну форму вимені (56%), а особливо первістки південного і сумського внутрішньопородних типів (понад 80%). Жива маса первісток заводських типів становила від 503 кг (київський) до 540 кг (харківський), надій та вміст жиру в молоці, відповідно, від 5556 кг та 3,61% (подільський) до 6435 кг та 3,84% (харківський).

Середня інтенсивність молоковіддачі первісток усіх типів становила в межах 2 кг/хв (1,83–2,06).

За результатами оцінки типу будови тіла первісток помітно, що за сумою одержаних балів переважна більшість тварин отримала “відмінно”, “дуже добре” та “добре з плюсом”, проте найбільш гармонійною будовою тіла відрізняються тварини південного внутрішньопородного типу (53% первісток мають суму балів 90 і більше).

Характеристика маточного поголів'я української чорно-рябій молочної породи за селекційними ознаками

Показник	ПВТ	ПДВТ	СВТ	ЗВТ	ЦсВТ	КЗТ	ХЗТ	ПЗТ
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Кількість маточного поголів'я, гол. корови	30773	7468	4338	13321	73359	11371	8639	25702
телиці різних вікових груп	16316	4105	2229	6615	36063	7152	4534	13105
Молочна продуктивність корів, п надій, кг	14457	3363	2109	6706	37296	4219	4151	12597
вміст жиру в молоці, %	14406	3056	1881	6396	29045	5204	3545	11211
жива маса, кг	5328	6109	5591	5000	6227	6458	6655	6082
селекційне ядро, гол. надій (± від середнього), кг	3,64	3,83	3,75	3,70	3,71	3,66	3,88	3,64
жир (± від середнього), %	556	548	560	552	558	552	577	560
Молочна продуктивність за III і ст. лактацію, п надій, кг	7065	1661	895	3490	16299	3570	1940	4631
вміст жиру в молоці, %	+393	+654	+84	+339	+371	+195	+490	+382
селекційне ядро, гол. надій (± від середнього за III л.), кг	+0,07	-0,05	+0,02	+0,04	+0,02	+0,01	+0,06	+0,1
жир (± від середнього за III л.), %	7401	1160	751	2780	13414	2235	1075	5162
Оцінка будови тіла корів, п	5656	6152	5879	5300	6410	6593	6791	6319
90 балів і вище (В)	3,73	3,85	3,78	3,77	3,73	3,68	3,90	3,76
89–80 балів (ДД, ДП)	3998	489	391	1792	7545	1547	561	2814
79–75 балів (Д)	+300	+783	+28	+182	+379	+358	+610	+250
74–65 балів (З)	-0,06	-0,02	+0,03	+0,02	+0,01	-0,01	+0,03	-0,02
Молочна продуктивність за I лактацію, п надій, кг	15303	3318	2229	6782	34130	5669	4534	12605
вміст жиру в молоці, %	4799	1732	627	1776	12122	1511	1833	4635
жива маса, кг	9045	1398	1490	3982	18157	3222	2048	6455
	1127	167	112	888	3312	658	331	1240
	332	21	539	136	52	278	52	275
Молочна продуктивність за I лактацію, п надій, кг	3422	1177	568	1796	7447	1397	1412	2955
вміст жиру в молоці, %	4741	5840	5273	4490	5799	6195	6435	5556
жива маса, кг	3,57	3,78	3,71	3,67	3,68	3,65	3,84	3,61
	500	513	518	490	509	503	540	508

1	2	3	4	5	6	7	8	9
селекційне ядро, п:	1334	715	233	422	3995	968	869	757
надій (± від середнього за І л), кг	+290	+681	+132	-31	+476	+375	+486	+531
жир (± від середнього за І л), %	+0,06	-0,03	+0,02	+0,03	+0,03	+0,01	+0,08	+0,12
Оцінено первісток за формою вимені, п	4387	1542	654	2010	9597	1499	1895	4064
ванноподібна	2561	1264	533	1173	4718	934	1015	2130
чашоподібна	1826	278	121	837	4879	565	880	1934
Середня інтенсивність молоковіддачі								
у первісток, кг/хв.	1,83	2,02	1,99	1,91	1,94	1,83	2,06	1,89
Оцінка будови тіла первісток, п	4413	1221	654	2001	10028	1365	4078	1599
90 балів і вище (В)	1411							
89–80 балів (ДД, ДП)	2619	651	273	720	3337	331	1581	440
79–75 балів (Д)	308	516	374	1122	5568	799	2114	1038
74–65 балів (З)	75	47	7	140	1002	153	326	117
Жива маса телиць у віці:		7		19	121	82	57	4
6 міс.	180	180	182	176	175	168	177	178
12 міс.	294	300	293	289	295	284	296	297
18 міс.	394	405	377	388	400	390	414	398
Середній вік корів, отелення	3,60	2,90	2,70	3,60	2,67	2,50	2,20	2,88
Середній вік вибуття корів, отелень	4,37	4,00	4,10	3,98	4,00	3,20	3,62	3,60

Відомо, що рівень вирощування телиць в усі вікові періоди має значний вплив на стан здоров'я тварин та їх наступну молочну продуктивність, відтворну здатність та строки продуктивного використання. Характеризуючи організацію і технологію вирощування ремонтного молодняку української чорно-рябої молочної породи у розрізі типів, слід зазначити, що переважна більшість структурних формувань породи відповідає вимогам стандарту породи за живою масою у віці 6, 12 та 18 місяців.

Середній вік корів у розрізі внутрішньопородних типів становить у межах 2,67–3,6 отелень, заводських – 2,2–2,88. Характерно, що найкоротший середній вік в отеленнях спостерігається у корів центрально-східного внутрішньопородного типу та його структурних формувань (київський і харківський заводські типи).

Характеризуючи розподіл корів основного стада та селекційного ядра за отеленнями необхідно зазначити, що первістки селекційного ядра сумського та західного внутрішньопородних типів становлять лише 10–15% від основного стада (рис. 1, 2). Тварини поліського внутрішньопородного типу відрізняються найдовшим терміном господарського використання поміж усіх структурних формувань української чорно-рябої молочної породи, питома вага корів основного стада та селекційного ядра зазначеного типу після VI–IX отелень становить, відповідно, 10% та 14%.

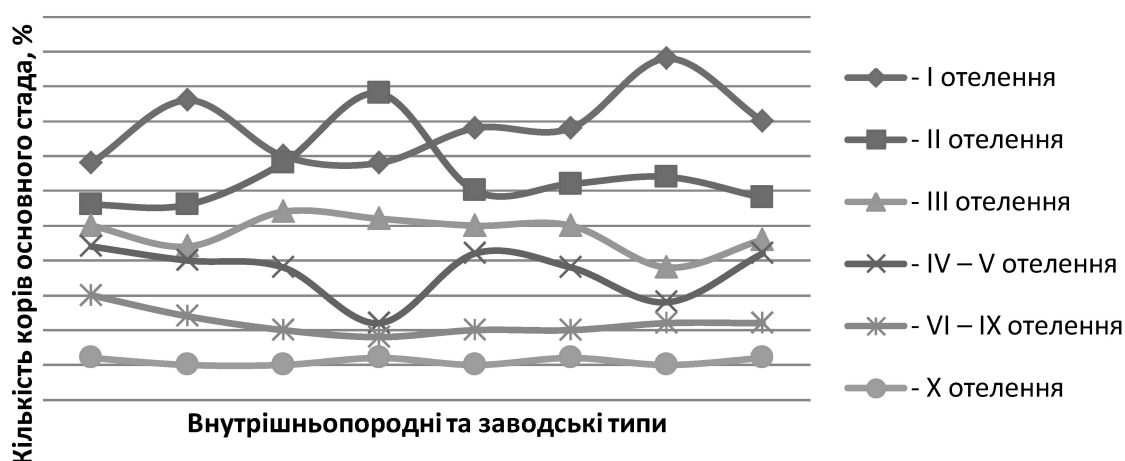


Рис. 1. Розподіл корів основного стада за отеленнями

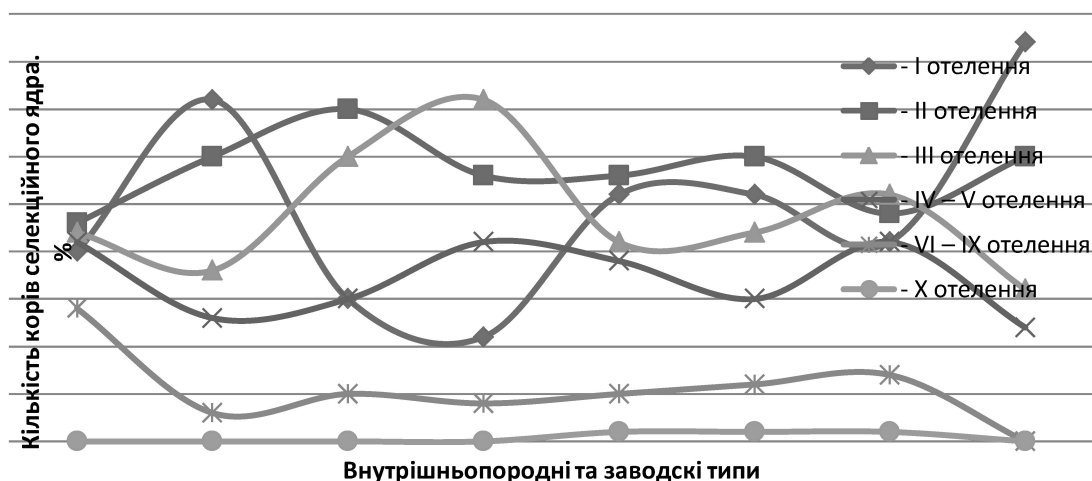


Рис. 2. Розподіл корів селекційного ядра за отеленнями

Вирішальними причинами вибуття корів зі стада залишаються низька продуктивність та відтворювальна здатність, а також гінекологічні захворювання (рис. 3, 4). Характерно, що зберігаються тенденції причин вибуття як повновікових корів, так і первісток у розрізі внутрішньопородних та заводських типів, де середній вік вибуття корів за типами коливається в межах 3,6–4,37 отелень. Проте, корови київського заводського типу характеризуються ще коротшим терміном господарського використання (3,20 отелень).

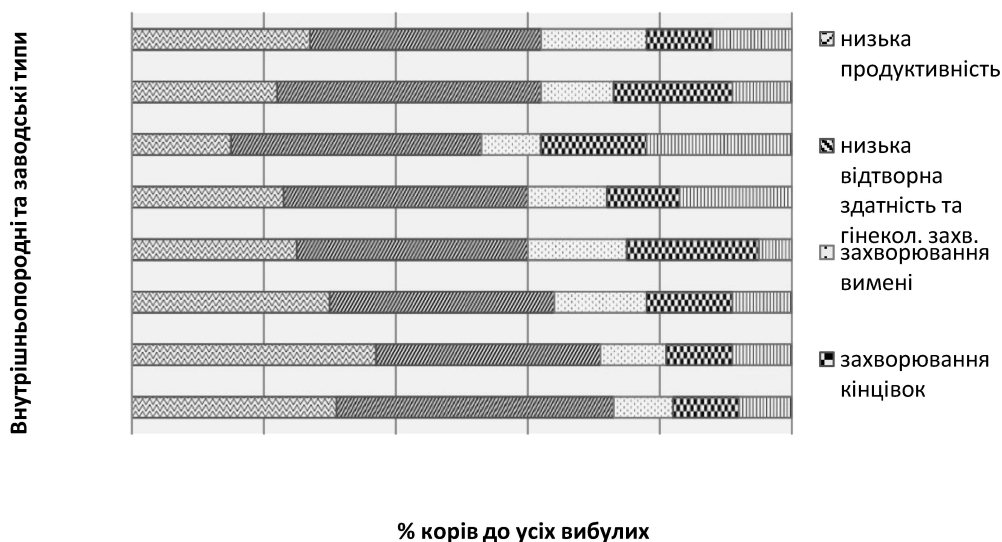


Рис. 3. Причини вибуття корів

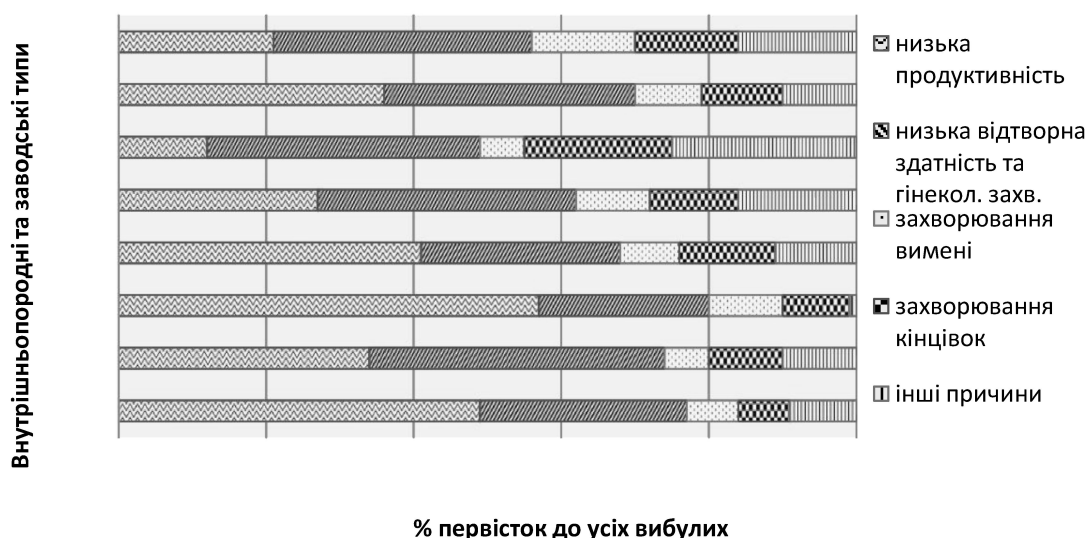


Рис. 4. Причини вибуття первісток

Висновки

Надій корів центрально-східного внутрішньопородного типу від моменту апробації підвищився на 20%. Жива маса ремонтних телиць усіх структурних формувань української чорно-рябої молочної породи у віці 6, 12 та 18 місяців відповідає вимогам стандарту породи. Середня інтенсивність молочовіддачі первісток усіх типів була в межах 2 кг/хв. Вирішальними причинами вибуття корів зі стада переважної більшості

внутрішньопородних та заводських типів залишаються низька продуктивність та порушення відтворювальної здатності.

Список літератури

1. Бобрушко Т. Я. Методи виведення та вдосконалення західного внутрішньопородного типу української чорно-рябої молочної породи / Т. Я. Бобрушко, П. І. Хмара, Л. М. Куліш // Державна книга племінних тварин великої рогатої худоби української чорно-рябої молочної породи. – 2004. – Т. І. – С. 4 – 22.
2. Дідківський В. О. Характеристика господарсько-корисних ознак корів новостворених українських молочних порід різних екстер'єрно-конституціональних типів / В. О. Дідківський // Наук. вісн. Львівської нац. акад. вет. медицини ім. С. З. Ґжицького. – 2005. – Т. 7, № 2. – Ч. 3. – С. 108–119.
3. Інструкція з бонітування великої рогатої худоби молочних і молочно-м'ясних порід; Інструкція з ведення племінного обліку в молочному і молочно-м'ясному скотарстві / А. М. Литовченко, Д. М. Микитюк, О. В. Білоус [та ін.]; - К. : ППНВ, 2004. – 76 с.
4. Пелехатий М. С. Перебіг лактації у корів різних генотипів української чорно-рябої молочної породи / М. С. Пелехатий, Т. І. Ковальчук // Вісн. Держ. агрокол. ун-ту. – 2006. – № 2 (17). – С. 69–77.
5. Програма селекції української чорно-рябої молочної породи великої рогатої худоби на 2003–2012 роки / Ю. Ф. Мельник, Д. М. Микитюк, В. А. Пищолка [та ін.]. – К. – 2003. – 84 с.
6. Федорович Є. І. Західний внутрішньопородний тип української чорно-рябої молочної породи / Є. І. Федорович, Й. З. Сірацький. – К. : Науковий світ, 2004. – 385 с.
7. Формування внутріпородних типів молочної худоби / В. П. Буркат, М. Я. Єфіменко, О. Ф. Хаврук, В. Б. Близниченко. – К. : Урожай, 1992. – 200 с.
8. Шабля В. П. Метод створення і характеристика харківського заводського типу української чорно-рябої молочної породи / В. П. Шабля, О. М. Храмцова // Державна книга племінних тварин великої рогатої худоби української чорно-рябої молочної породи. – 2008. – Т. IV. – С. 18–27.

Представлена характеристика маточного поголовья внутрипородных и заводских типов украинской черно-пестрой молочной породы по следующим показателям: молочной продуктивности коров, численности, экстерьеру и причинам выбраковки из стада.

Установлено преимущество коров центрально-восточного внутрипородного типа над коровами западного внутрипородного типа по надою (+1227 кг молока). Подавляющее большинство первотёлок украинской черно-пестрой молочной породы имеют ваннообразную форму вымени и интенсивность молокоотдачи в пределах 1,83–2,06 кг/мин.

Коровы, первотёлки, внутрипородный тип, заводской тип, молочная продуктивность, отел.

The breeding female characteristics of Ukrainian Black-and-White Dairy interbreed and regional types have been presented by the following parameters: cow milk performance, population size, exterior and disposal causes.

It was established the milk yield advantage of Central-Eastern interbreed type cows over Western interbreed type cows (+1227 kg of milk). Majority of the first-calf cows of Ukrainian Black-and-White Dairy cattle had bath-shaped udder and average milk intensity from 1,83 to 2,06 kg/min.

Cows, first-calf cows, interbreed type, regional type, milk performance, exterior, calving.

ШЛЯХИ РЕАЛІЗАЦІЇ ГЕНЕТИЧНОГО ПОТЕНЦІАЛУ СВИНЕЙ ЧЕРВОНОЇ БІЛОПОЯСОЇ ПОРОДИ

**О. Г. Фесенко, кандидат сільськогосподарських наук
Інститут свинарства і агропромислового виробництва НААН**

Наведено основні показники продуктивності свиней червоної білопоясої породи. З метою реалізації їх генетичного потенціалу наведено схеми поєднань із використанням кнурів нової породи. Запропоновано параметри оптимального рівня енергії та поживних речовин корму для різних вікових груп свиней.

Червона білопояса порода, зоотехнічні параметри, генетичний потенціал, схеми поєднань, продуктивність, норми годівлі.

Численними дослідженнями встановлено, що свині різних генотипів різняться за показниками росту й розвитку, відтворювальними, забійними, відгодівельними, м'ясо-сальними та фізико-хімічними якостями й резистентністю. Це означає, що кожному генотипу необхідно створювати індивідуальні умови для максимального проявлення його потенціалу продуктивності. У зв'язку з цим, актуальності для розвитку свинарства набувають породні технології [1], які повинні забезпечувати повну відповідність умов розведення біологічним особливостям свиней.

Основою формування високої продуктивності свиней є знання про біологічні особливості їх організму. На розкриття певного рівня продуктивності та якості продукції впливають три основних фактори: генотип, годівля, умови утримання.

За даними досліджень процесу онтогенезу у свиней різних генотипів та напрямів продуктивності встановлені значні відмінності [2]. В основі індивідуальних і міжпородних відмінностей в енергії росту, складу тіла, ефективності використання кормів лежать об'єктивні обмінні процеси. Тварини різних порід, помісі та гібридні свині при знаходженні в однакових умовах можуть відрізнятися за показниками росту, динамікою накопичення основних тканин у тілі. Встановлено, що коефіцієнт інтенсивності росту (середньодобовий приріст/жива маса) м'ясних свиней значно

вищий, ніж універсальних. При цьому швидкість зниження інтенсивності росту з віком у м'ясних свиней достовірно більша, ніж в універсальних. М'ясні породи витрачають на одиницю приросту менше кормів, тому потребують збільшення в раціоні частки добавок вітамінів і мінеральних речовин, порівняно з тваринами універсальних порід.

У зв'язку з цим, актуального значення набуває необхідність розробки породних технологій у свинарстві на основі їх онтогенезу і диференційованих норм годівлі за напрямками продуктивності, про що зазначає ряд вчених [1, 3].

Мета досліджень – проведення всебічного аналізу результатів досліджень із вивчення параметрів продуктивності свиней червоної білопоясої породи з моменту її створення та розроблення зоотехнічних вимог для реалізації генетичного потенціалу.

Матеріали та методи досліджень. Для розробки основних зоотехнічних параметрів з розведення і годівлі за основу було взято основні господарсько-біологічні показники продуктивності свиней червоної білопоясої породи з результатів власних досліджень та досліджень інших вчених.

З метою встановлення рівня і норм годівлі для свиней червоної білопоясої породи, було проаналізовано проведені нами дослідження та результати інших дослідників з вивчення динаміки росту, розвитку, складу туші у різні вікові періоди й рівня перетравності поживних речовин корму у свиней цієї породи та її помісей [4, 5, 6, 7, 8, 9, 10].

На основі даних про біологічні особливості свиней червоної білопоясої породи було взято та адаптовано узагальнені параметри рівня й норм годівлі свиней з довідкових матеріалів і спеціалізованих наукових джерел для розробки оптимальної потреби в поживних речовинах даного генотипу [3, 11, 12, 13, 14].

При визначенні концентрації енергії та поживних речовин у кормі керувалися параметрами оптимального співвідношення „протеїн/енергія”, яке виражається, зазвичай, як „лізин/енергія” для окремих виробничих груп [14]: поросята-сисуні – 0,95, поросята після відлучення – 0,88, молодняк на початку відгодівлі – 0,77, молодняк у кінці відгодівлі – 0,70, супоросні свиноматки – 0,45, підсисні свиноматки – 0,70.

Рівень лізинової годівлі використовували згідно з рекомендаціями фірми РІС (США) та [3], де потреба в загальному лізині в розрахунку на 1 кг комбікорму, залежно від живої маси, така: 3,6–5,4 кг – 1,7%; 5,4–63,8 кг – 1,6%; 6,8–11,3 кг – 1,56%; 11,3–22,7 кг – 1,45%; 22,7–31,7 кг – 1,21%; 31,7–41 кг – 1,1%; 41–68 кг – 0,96%; 68–95 кг – 0,88%; 95–118 кг – 0,27%.

Результати досліджень. Червона білопояса порода м'ясних свиней створювалася на 7-й породній основі вітчизняних і зарубіжних генотипів. Цільовим стандартом було заплановано такі основні параметри продуктивності: багатоплідність – 10,5–11,0 поросят; маса гнізда у 2-місячному віці – 165–180 кг; вік досягнення живої маси 100 кг – 185 днів; середньодобовий приріст на відгодівлі – 750–850 г; затрати корму на 1 кг приросту – 3,6–3,8 корм. од; товщина шпику над 6–7-м грудними хребцями – 26 мм; маса окосту – 11,0 кг; вихід м'яса в туші – 62 %.

У процесі виведення породи та використання її в умовах виробництва безперервно відбувалися й відбуваються зміни під впливом факторів середовища та відбору. За даними численних досліджень із вивчення продуктивних якостей свиней червоної білопоясої породи під впливом паратипових і спадкових факторів, було зафіксовано такі ліміти показників продуктивності: багатоплідність 7–14 голів, молочність 45–90 кг, маса гнізда у два місяці 160–220 кг, вік досягнення живої маси 100 кг на відгодівлі 161–218 днів, середньодобовий приріст живої маси на відгодівлі 450–1014 г, затрати корму на 1 кг приросту 4,55–3,01 корм. од., вихід м'яса в туші 58,7–63,1%, товщина шпику над 6–7-м грудними хребцями 30–22 мм, маса окосту – 10,2–11,5 кг. Одержані дані свідчать про значні можливості генотипу, який може розкритися за створення тваринам оптимальних умов.

Узагальнений аналіз результатів використання свиней нової породи в системах схрещування показав, що дво- та трипородне схрещування сприяло підвищенню багатоплідності свиноматок на 0,5–1,5 гол., скороченню віку досягнення живої маси помісним молодняком 100 кг на 7–16 днів, зменшенню витрат кормів на відгодівлі на 0,20–0,50 корм. од., підвищенню виходу м'яса в туші на 1,5–3,4%.

Тому, одним зі шляхів реалізації генетичного потенціалу породи є використання її як батьківської форми в таких варіантах поєднань (табл. 1).

1. Варіанти поєднань із використанням червоної білопоясої породи

Двопородне схрещування		Трипородне схрещування	
Генотип		Генотип	
свиноматки	кнур	свиноматки	кнур
ВБ	ЧБП	ВБхЛ	ЧБП
М	ЧБП	ВБхМ	ЧБП
Л	ЧБП	ВБхУМ	ЧБП
УМ	ЧБП	ВБхПМ	ЧБП
ПМ	ЧБП	-	-

Примітка: ВБ – велика біла, М – миргородська, Л – ландрас, УМ – українська м'ясна, ПМ – полтавська м'ясна, ЧБП – червона білопояса.

Науково обґрунтована система годівлі повинна забезпечувати максимальне виявлення ознак потенційно можливої, спадково зумовленої продуктивності. В офіційних нормах годівлі поки що немає диференціації показників за породними особливостями, однак уже нагромаджено значний досвід, що свідчить про необхідність деталізації норм годівлі з метою практичної реалізації потенціальної продуктивності.

Для забезпечення потреби свиней нової породи в основних поживних речовинах запропоновано оптимальну концентрацію енергії та поживних речовин для різних вікових груп тварин цього генотипу.

При балансуванні набору амінокислот використовували співвідношення незамінних амінокислот, рекомендоване німецькими вченими [21], де кількість метіоніну і цистину становить 60% від вмісту лізину, кількість триптофану – 19 %.

Враховуючи дані співвідношення, було встановлено концентрацію поживних речовин для свиней червоної білопоясої породи різних вікових груп (табл. 2).

2. Орієнтовна концентрація енергії та поживних речовин в 1 кг сухої речовини корму

Показники	Поросята 0–2 міс, жива маса, кг			Молодняк на відгодівлі, вік, міс.			Ремонтний молодняк, вік, міс.	
	4–8	8–12	12–19	2–4	4–5	6–7	4–6	7–10
Обмінна енергія, МДж	14,2	13,6	13,2	13,0	12,4	11,2	12,0	11,2
Кормові одиниці	1,5	1,4	1,3	1,3	1,2	1,2	1,2	1,2
Сирий протеїн, г	260	230	200	180	170	160	160	160
Перетравний протеїн, г	230	210	170	140	130	120	130	130
Лізин, г	15	13	12	10	9,5	7,7	9,5	7,7
Метіонін + цистин, г	9	7,8	7,2	6	5,7	4,6	5,7	4,6
Триптофан, г	2,9	2,5	2,3	1,9	1,1	1,5	1,1	1,5
Сира клітковина, г	30	35	35	40	50	60	60	65
Сирий жир, г	100	60	60	40	30	25	25	20

Наведений оптимізований рівень концентрації енергії та поживних речовин корму сприятиме більш повному розкриттю генетичних задатків свиней нової породи, що супроводжуватиметься підвищенням їх продуктивності.

Висновки

1. Проведений аналіз параметрів продуктивності свиней червоної білопоясої породи показав значні можливості породи при реалізації їх генетичного потенціалу.

2. Для більш повного проявлення генетичного потенціалу рекомендовано ефективні варіанти поєднань із використанням кнурів нової породи в системах схрещування та гібридизації.

3. Запропоновано параметри оптимального рівня годівлі молодняку свиней різних вікових груп.

Список літератури

1. Обоснование породной технологии в свиноводстве / В. А. Медведев, А. И. Хватов, А. Н. Церенюк [и др.] // Таврійський науковий вісник. – Вип. 58, ч. II. – Херсон, 2008. – С. 255–264.

2. Яцун Я. Я. Эмбриональный рост и развитие свиней разного направления продуктивности / Я. Я. Яцун // Труды НИИЖ Л. и П. УССР. – Х., 1972. – С. 39–40.

3. Нормирование энерго-протеинового питания свиней / В. Голушко, В. Рощин, С. Линкевич, А. Голушко // Свиноводство. – 2008. – № 3. – С. 13–16.

4. Коваль О. А. Особливості формування м'ясності свиней різних поєднань / О. А. Коваль // Вісник аграрної науки Причорномор'я. – Вип. 3 (35), т. 2. – Миколаїв, 2006. – С 94–98.
5. Галімов С. М. Морфологічні та біохімічні показники крові свиней різних генотипів / С. М. Галімов // Таврійський науковий вісник. – Вип. 58, ч. II. – Херсон, 2008. – С. 125–128.
6. Пентиліук Р. С. Вплив спадкових, паратипових факторів і статевого диморфізму на підвищення відтворювальних якостей свиней : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. с.-г. наук : спец. 06.02.04 „Технологія виробництва продуктів тваринництва”/ Р. С. Пентиліук. – Херсон, 2008. – 17 с.
7. Фесенко О. Г. Засвоєння поживних речовин корму у свиней різних генотипів / О. Г. Фесенко, Т. М. Рак, М. Я. Троцький // Вісник аграрної науки Причорномор'я. – Вип. 3 (35), т. 2. – Миколаїв, 2006. – С. 112–115.
8. Сердюк О. Ефективність використання поживних речовин і енергії свинями червоної білопоясої спеціалізованої м'ясної лінії / О. Сердюк // Тваринництво України. – 2001. – № 5. – С. 18–21.
9. Сердюк О. А. Продуктивні якості молодняка свиней червонопоясої спеціалізованої лінії при різних типах годівлі / О. А. Сердюк, А. Т. Цвігун // Вісник полтавської державної аграрної академії. – 2003. – № 1–2. – С. 132–134.
10. Рыбалко В. П. Использование хряков нового генотипа / В. П. Рыбалко, И. А. Самохвал // Зоотехния. – 1989. – № 7. – С. 21–23.
11. Довідник по годівлі сільськогосподарських тварин / ред. Г. О. Богданова. – К. : Урожай, 1986. – 488 с.
12. Мысик А. Т. Мясной и беконный откорм / Мысик А. Т., Проваторов Г. В., Фесина Б. Е. – М. : Россельхозиздат, 1975. – 189 с.
13. Свеженцов А. І. Нормована годівля свиней / Свеженцов А. І., Кравців Р. Й., Півторак Я. І. – Львів, 2005. – 385 с.
14. Кормление сельскохозяйственных животных / Л. Дурст, М. Виттман ; пер. с нем., под ред. И. И. Ибатуллина, Г. В. Проваторова. – Винница : Нова книга. – 2003. – 384 с.

Приведены основные показатели продуктивности свиней красной белопоясой породы. С целью реализации их генетического потенциала предложены схемы сочетаний с использованием хряков новой породы. Предложены параметры оптимального уровня энергии питательных веществ корма для разных возрастных групп свиней.

Красная белопоясая порода, зоотехнические параметры, генетический потенциал, продуктивность, нормы кормления.

In the article the basic materials productivity of pigs Red White belted of bred. In order to fulfill their genetic potential combinations schemes are using the new breed of hogs. Suggested settings optimal level of energy and nutrients of food for different age groups of pigs.

Red White belted of bred, zootechnical parameters, genetic potential, circuit combinations, performance standards feeding.

ОЦІНКА РЕМОНТНОГО МОЛОДНЯКУ СВИНЕЙ ЗА ВЛАСНОЮ ПРОДУКТИВНІСТЮ З ВИКОРИСТАННЯМ МЕТОДУ ІНДЕКСНОЇ СЕЛЕКЦІЇ

***Л. П. Гришина, доктор сільськогосподарських наук
Інститут свинарства і агропромислового виробництва НААН
В. П. Бородай, доктор сільськогосподарських наук, професор
Національний університет біоресурсів
і природокористування України***

***Ю. П. Акнєвський, кандидат сільськогосподарських наук,
генеральний директор ПрАТ «БАС» Донецької області***

За використання індексної оцінки ремонтного молодняку свиней проведено відбір тварин в умовах промислового комплексу. Отримані результати свідчать про ефективність запропонованих індексів: вік досягнення живої маси 100 кг скоротився на 4,8–5,1 дня, витрати корму на 1 кг приросту зменшилися на 0,1–0,2 кг ($p \leq 0,001$), товщина шпигу зменшилася на 2,4 мм ($p \leq 0,001$) та 1,5 мм. Доведено, що використання селекційних індексів при відборі ремонтного молодняку сприятиме підвищенню ефективності селекційного процесу.

Свині, селекційний індекс, ремонтний молодняк, велика біла порода, ландрас, відбір.

У сучасному світовому свинарстві значного поширення набула індексна селекція. Аналіз селекційних програм у різних країнах світу свідчить, що всі вони розроблені переважно із залученням різноманітних індексів. Суть такого підходу полягає в тому, що для подальшої роботи у стадії відбираються тварини на основі інтегрованої оцінки їх селекційної цінності, при цьому виранжування тварин проводиться за гнучкою схемою, що значно підвищує ефективність селекції [1]. При відборі тварин за величиною індексу для ремонту стада відбираються такі, що мають значення ознаки вищі, ніж у свиней типових для даного стада.

Теорію селекційних індексів для комплексу ознак відповідно до селекції рослин розробив у 40-х роках XX століття У. Сміт. У тваринництві для селекції тварин за продуктивними ознаками теорію селекційних індексів розробив А. Насел [9]. У наступні роки було проведено багато досліджень із розробки та вдосконалення селекційних індексів як у зарубіжних країнах, так і в Україні [3, 4, 5, 6, 7, 8]. У сучасних програмах для прогнозу племінної цінності тварин використовують оціночну функцію найкращого лінійного незміщеного прогнозу змішаної системи рівнянь. Цей метод ефективно працює у країнах з розвиненим свинарством – Данії, Німеччині, Англії, Франції та інших. Однак на сьогодні в Україні не створено єдиної методології та комп'ютерних програм системної оцінки

тварин згідно з вимогами міжнародних стандартів [9]. Тому актуальним завданням у свинарстві є пошук ефективних прийомів і методів прискорення селекційного процесу в племінних стадах.

Мета досліджень – визначення племінної цінності ремонтного молодняку свиней великої білої породи і ландрас із використанням селекційних індексів.

Матеріали та методи досліджень. Дослідження проводилися в ПрАТ «Бахмутський Аграрний Союз» Артемівського району Донецької області.

Об'єкт досліджень – племінна цінність свиней великої білої породи заводського типу «Бахмутський» та зі спадковістю 50% угорської селекції, а також породи ландрас. Предмет досліджень – оцінка молодняку свиней методом індексної селекції.

Оцінка ремонтного молодняку відбувалася за показниками власної продуктивності, при цьому враховували вік досягнення живої маси 100 кг (дні), середньодобовий приріст (г), товщину шпигу (мм), витрати корму на 1 кг приросту (кг), довжину тулуба (см).

Конструювання селекційних індексів за комплексом ознак проводили за алгоритмом, запропонованим М. В. Михайловим [6]. Умови годівлі та утримання відповідали нормам, прийнятим на свинарському підприємстві.

Результати досліджень. Відомо, що селекція відбувається одночасно за кількома ознаками, що мають як позитивну, так і від'ємну кореляційну залежність. У випадку позитивного взаємозв'язку ознак, вони можуть поліпшуватись одночасно навіть при відборі тільки за однією з них; при від'ємному коефіцієнті кореляції збільшення однієї ознаки призводить до зниження інших. Одним із ефективних прийомів оцінки і відбору тварин за ознаками, що від'ємно корелюють, є використання селекційних індексів. Це пояснюється тим, що селекційні індекси дозволяють інтегрувати ряд ознак в одну оцінку, яка має високу залежність з генотиповою оцінкою пробанда. Крім того, індекси дають можливість знайти оптимальні поєднання рівня ознак і, з урахуванням їх спадковості, досягти максимально можливого генетичного прогресу за генерацію [2].

Метою побудови селекційного індексу є розрахунок селекційної цінності тварини. Селекційний індекс є складною математичною конструкцією, яка включає у себе натуральні величини, селекційно-генетичні та економічні показники (коефіцієнти). При цьому необхідно відзначити, що використання розроблених індексів для оцінки й підбору свиней буде можливим тільки за дотримання таких умов [10]:

- при розведенні не застосовувався інбридинг;
- інформація про фенотипи, на якій ґрунтується оцінка, повинна бути репрезентативною;
- дані про продуктивність повинні бути скореговані з урахуванням різних впливів середовища (рік, місяць опоросу, вік тварин та ін.).

Використання селекційних індексів у племінній роботі потрібно для підвищення ефективності селекції за рахунок відбору за сукупним гено-

типом, який оцінюється на базі фенотипових, генетичних, економічних параметрів продуктивних ознак та їх відхилення від рівня середніх в популяції. Але використання селекційних індексів у племінних господарствах доволі обмежене, у зв'язку з недосконалістю методики їх побудови.

Виходячи з вищенаведеного, ми розробили селекційні індекси для відбору ремонтних кнурців з метою подальшого їх використання в племінній роботі.

Основними ознаками батьківських ліній є скороспілість, середньодобовий приріст, товщина шпику та конверсія корму. При побудові індексу було взято дані продуктивності мінус-варіантних тварин стада, що отримані на контрольному вирощуванні ремонтного молодняку: вік досягнення живої маси 100 кг – 199 днів, товщина шпику – 27 мм, конверсія корму – 3,3 кг. Наступним етапом роботи було визначення цільових стандартів для ремонтного молодняку на контрольному вирощуванні з використанням коефіцієнта успадкування, селекційного диференціалу, ефекту селекції.

Мірою інтенсивності відбору є селекційний диференціал (Δg), який визначається як різниця між середнім значенням відібраної групи та середнім значенням популяції. Ефект селекції за одне покоління розраховується за формулою: $SE = \Delta g h^2$, де Δg – селекційний диференціал, h^2 – коефіцієнт успадкованості ознаки в даній популяції.

Цільовий стандарт для ремонтного молодняку на контрольному вирощуванні становив: вік досягнення живої маси 100 кг – 170 днів, товщина шпику 12,72 мм, конверсія корму – 2,21 кг.

Методика побудови індексу передбачає, як було зазначено вище, визначення селекційно-економічного значення кожної ознаки, що входить в індекс. За цей показник ми приймали коефіцієнт успадкованості, визначення якого показало, що за віком досягнення живої маси він становить 0,22, за товщиною шпику – 0,43, за конверсією корму – 0,52. Таким чином, частка селекційного значення кожної ознаки буде дорівнювати: скороспілість – 18,80 %, товщина шпику – 36,76 %, конверсія корму – 44,44 %. Виходячи з цих значень, для кожної ознаки встановлюється ваговий коефіцієнт, який визначається за формулою:

$K = \text{питома маса ознаки в індексі} / \text{ліміти ознаки від мінімального значення до цільового стандарту}$.

Розроблений індекс для відбору ремонтного молодняку має вигляд: $I = 0,648(199 - X_1) + 2,574(27 - X_2) + 40,400(3,3 - X_3)$, де X_1 – вік досягнення живої маси 100 кг, дні; X_2 – товщина шпику, що визначена ультразвуковим приладом, мм; X_3 – конверсія корму, кг.

Після зняття кнурців великої білої породи заводського типу та зі спадковістю 50% за тваринами угорської селекції, а також породи ландрас, яка використовується для отримання товарних гібридів на відгодівлі, з контрольного вирощування проведено їх оцінку за селекційним індексом (табл. 1). Встановлено, що тварини заводського типу мали кращі показники за комплексною оцінкою, але кнурці породи ландрас достовірно перевищували їх за основними ознаками, що селекціонуються, на 19,49 од. ($p \leq 0,01$). Аналіз отриманих даних свідчить про перевагу кнурців поро-

ди ландрас над тваринами великої білої породи за скороспілістю на 10,4 дні ($p \leq 0,01$), за середньодобовим приростом – на 0,92 кг ($p \leq 0,001$), за конверсією корму – на 0,2 кг ($p \leq 0,01$), за довжиною тулуба – на 6 см ($p \leq 0,001$).

1. Результати контрольного вирощування ремонтних кнурців

Порода	п	Вік досягнення живої маси 100 кг, дні	Середньодобовий приріст, кг	Конверсія корму, кг	Довжина тулуба, см	Товщина шпику, мм	Ів
ЗТ ВБ	45	170,5±1,86	0,82±0,01	2,4±0,04	116,9±0,62	14,0±0,64	89,83
ВБ уг./с	34	172,7±2,05	0,81±0,02	2,5±0,05	118,7±0,58	13,0±0,73	87,40
У середн.	79	171,5±2,21	0,82±0,01	2,4±0,03	117,7±0,44	13,6±0,48	88,73
Ландрас	12	161,1±2,42	0,91±0,02	2,2±0,06	123,7±1,17	12,1±1,27	108,22

Примітка: ЗТ ВБ – свині великої білої породи заводського типу «Бахмутський»; ВБ уг./с – свині великої білої породи зі спадковістю 50% угорської селекції.

Для подальшої роботи в стаді було відібрано плюс-варіантних тварин зі значенням індексу більш ніж 100 одиниць для великої білої породи та більш ніж 115 одиниць – для породи ландрас (табл. 2). У результаті такого відбору середнє значення індексу для тварин великої білої породи, які будуть використані у селекційно-племінній роботі, збільшилося на 15,6 од., а для кнурців породи ландрас – на 14,3 од. При цьому простежувалася тенденція до скорочення віку досягнення живої маси 100 кг, відповідно, на 5,1 і 4,8 дня, зменшення витрат корму на 1 кг приросту на 0,2 кг ($p \leq 0,001$) і 0,1 кг, товщина шпику зменшилася на 2,4 мм ($p \leq 0,001$) та 1,5 мм. Отже, використання селекційного індексу при відборі ремонтного молодняку сприятиме відбору найкращих особин стада, що в результаті підвищить ефективність селекційного процесу.

2. Показники розвитку ремонтних кнурців, відібраних за селекційним індексом

Порода	п	Вік досягнення живої маси 100 кг, дні	Середньодобовий приріст, кг	Конверсія корму, кг	Довжина тулуба, см	Товщина шпику, мм	Ів
ЗТ ВБ	22	164,0 ±1,48	0,87 ±0,02	2,2 ±0,04	117,5 ±0,91	11,8 ±0,51	104,37 ±1,97
ВБ уг./с	19	168,7 ±2,79	0,84 ±0,02	2,3 ±0,04	118,7 ±0,88	10,5 ±0,49	103,94 ±1,87
У серед.	41	166,4 ±1,53	0,86 ±0,01	2,2 ±0,03	117,8 ±0,63	11,2 ±0,37	104,32 ±1,35
Ландрас	7	156,3 ±2,36	0,92 ±0,03	2,1 ±0,05	122,9 ±1,55	10,6 ±1,11	122,49 ±2,53

З метою перевірки селекційного індексу для інтегрованої оцінки сумарного генотипу ремонтного молодняку за власною продуктивністю, було вивчено взаємозв'язок величин індексу з показниками, що включені до його складу. Встановлені високі статистично значимі кореляційні зв'язки індексу з показником конверсії корму ($r = -0,68$, $p \leq 0,05$), скороспілості ($r = -0,67$, $P \leq 0,05$), товщини шпику ($r = -0,60$, $p \leq 0,05$) та середньодобовим приростом ($r = 0,52$, $p \leq 0,05$). Отримані нами дані свідчать про те, що селекційні індекси можна вважати моделлю для оцінки племінної цінності тварин і використовувати їх при відборі для формування високопродуктивних стад.

Висновки

Проведена оцінка племінної цінності ремонтного молодняку свиней з використанням селекційних індексів рекомендується для впровадження у племінних стадах при відборі свиней для подальшого їх використання в стаді, що сприятиме збільшенню інтенсивності росту тварин та отриманню м'ясних свиней.

Перспективою подальших досліджень є розробка селекційних індексів для кнурів-плідників та свиноматок за відтворювальною здатністю.

Список літератури

1. Гетья А. А. Організація селекційного процесу у сучасному свинарстві : моногр. / А. А. Гетья. – Полтава : Полтавський літератор, 2009. – 192 с.
2. Савчук Л. Г. Розробка селекційних індексів для комплексної оцінки тварин за ознаками продуктивності / Л. Г. Савчук // Таврійський науковий вісник. – Херсон, 2005. – Вип. 42. – С.120–125.
3. Коваленко Б. П. Розробка індексу оцінки відтворних якостей свиноматок та його використання / Б. П. Коваленко // Проблеми зооінженерії та ветеринарної медицини. – Х. : ХДЗВА. – 2002. – Вип. 11 (35). – С.71–74.
4. Коваленко Т. С. Розробка селекційного індексу для оцінки відтворювальних якостей свиноматок / Т. С. Коваленко // Таврійський науковий вісник. – 2009. – Вип. 64, ч. 3. – С.128–131.
5. Коротков В. А. Методика використання індексів в селекції свиней / В. А. Коротков, О. І. Кравченко, М. Д. Березовський // Сучасні методи досліджень у свинарстві. – Полтава : ПДАА, 2005. – С. 51–61.
6. Михайлов Н. В. Оценка генотипа сельскохозяйственных животных / Н. В. Михайлов, Г. А. Каратунов, В. Д. Кабанов // Вестник РАСХН. – 1998. – № 2. – С. 61–63.
7. Фалконер Д. С. Введение в генетику количественных признаков / Д. С. Фалконер. – М. : Агропромиздат, 1985. – 486 с.
8. Об'єктивна оцінка материнської продуктивності свиней / О. М. Церенюк, А. І. Хватов, Т. А. Стрижак, В. П. Коваленко // Таврійський науковий вісник. – 2010. – Вип. 78, Ч. 2 (I). – С. 221–227.
9. Гончаренко І. В. Система інформаційного забезпечення і прискорення селекційного процесу в молочному скотарстві // Зб. наук. пр. Вінницького національного аграрного університету. Серія «Сільськогосподарські науки». – 2010. – Вип. 5 (45) – С. 21–24.

10. Gavora J. S. Mc Millan mathematical model of egg – production / J. S. Gavora, R. J. Parker // Poltry Sc. – 1971. – V. 50. – P. 1306–1315.

При использовании индексной оценки ремонтного молодняка свиней проведен отбор животных в условиях промышленного комплекса. Полученные результаты свидетельствуют об эффективности предложенных индексов: возраст достижения живой массы 100 кг сократился на 4,8–5,1 дня, затраты корма на 1 кг прироста уменьшились на 0,1–0,2 кг ($p \leq 0,001$), толщина шпика уменьшилась на 2,4 мм ($p \leq 0,001$) и 1,5 мм. Доказано, что использование селекционных индексов при отборе ремонтного молодняка способствует повышению эффективности селекционного процесса.

Свиньи, селекционный индекс, ремонтный молодняк, большая белая порода, ландрас, отбор.

Using an index of replacement young pigs assessment conducted selection of animals in an industrial complex. The results demonstrate the effectiveness of the proposed indices: age achieve live weight of 100 kg and decreased by 4,8–5.1 days, the cost of feed per 1 kg of growth decreased by 0.1–0.2 kg ($r \leq 0,001$), the thickness of bacon decreased by 2.4 mm ($r \leq 0,001$) and 1.5 mm. It is proved that the use of selection indexes in selecting heifer replacement will improve the efficiency of the selection process.

Pigs, selection index, Heifer, large white breed, Landrace, selection.

**СЕЛЕКЦІЙНО-ГЕНЕТИЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ВДОСКОНАЛЕННЯ
БУКОВИНСЬКОГО ЗАВОДСЬКОГО ТИПУ УКРАЇНСЬКОЇ
ЧЕРВОНО-РЯБОЇ МОЛОЧНОЇ ПОРОДИ**

***О. І. Любинський, доктор сільськогосподарських наук, професор
Кам'янець-Подільський національний університет
імені Івана Огієнка***

Викладено результати досліджень щодо особливостей та напрямів формування високопродуктивних стад буковинського заводського типу української червоно-рябої молочної породи. Селекція буковинського заводського типу української червоно-рябої молочної породи спрямована на подальшу консолідацію та створення породної групи в умовах господарств Буковини.

Молочна продуктивність, лінія, генетичний потенціал, тип, кореляція.

Селекція молочної худоби спрямована на якісне вдосконалення основних ознак молочності, тому тваринники завжди приділяють особливу увагу зростанню надоїв у корів.

Реалізація завдань ефективного ведення молочного скотарства Буковини в сучасних умовах господарювання можлива шляхом створення системи селекції тварин, високорентабельного виробництва, переробки та реалізації молока відповідно до прийнятих державних законів і програм.

Подальша інтенсифікація селекційного процесу, спрямованого на підвищення молочної продуктивності корів, зумовлює необхідність системної оцінки тварин у стадах і популяціях за основними господарсько-корисними ознаками та ступенем реалізації генетичного потенціалу в умовах взаємодії „генотип × середовище” із залученням інформаційних технологій [2].

Виведення високопродуктивних корів завжди було стратегічним напрямом у селекційно-племінній роботі й постійно привертало увагу тваринників не тільки значною кількістю продукції, але також і тим, що такі тварини можуть мати високу племінну цінність [1].

Популяції високопродуктивних тварин, максимально пристосованих до сучасних умов ведення сільського господарства, повинні складатися з достатньо однорідних за морфологічними ознаками особин, які мають високі продуктивні якості та широку неспецифічну стійкість до хвороб [3].

Наявність у породі достатньої кількості високопродуктивних тварин та їх використання в стадах розкриває потенційні можливості породи, сприяє підвищенню генетичного потенціалу стад та ефективності селекційно-племінної роботи в цілому. Ефективність виробництва молока на високо механізованих фермах і молочних комплексах визначають якість тварин та рівень їх молочної продуктивності [3, м5].

Мета досліджень – провести селекційно-генетичну оцінку напрямів удосконалення буковинського заводського типу української червоно-рябої молочної породи.

Матеріали та методи досліджень. Дослідження проведені за матеріалами племінного обліку племзаводів: ТОВ АТЗТ “Мирне”, ПЗ СВК “Зоря”, ТОВ “Валявське”, ПСП “Мамаївське” та племрепродуктора ТОВ агрофірма ім. Суворова Чернівецької області – базових господарств буковинського заводського типу української червоно-рябої молочної породи. Для аналізу відібрано 453 високопродуктивні корови, враховуючи надій, вміст жиру в молоці, загальну кількість молочного жиру. Первинні дані опрацьовані статистично згідно з методиками, описаними Г. Ф. Лакінім [6] з використанням програмного забезпечення Microsoft Excel.

Результати досліджень. У процесі інтенсифікації галузі молочного скотарства у більшості розвинених країн світу пріоритет надається факторам селекції. Встановлено, що економічна ефективність виробництва молока значною мірою залежить від генетичного потенціалу, тривалості господарського використання корів та рівня їх продуктивності [4].

Останніми роками поголів'я корів у всіх категоріях господарств скоротилося на 4125–4608 голів, на сільськогосподарських підприємствах – на 411–635 голів (10-14%), у господарствах населення – на 3714–3973 голови (90–86%). Також спостерігається щорічне зменшення валового виробництва за незначного зростання надою на корову (2–5%). На нашу думку, це спричинено зниженням купівельної спроможності населення, втратою економічної заінтересованості у веденні тваринництва, відсутністю у більшості суб'єктів господарювання мотивації до нарощування поголів'я сільськогосподарських тварин та збільшення обсягів виробництва продукції тваринництва, нестабільним рівнем закупівельних цін на продукцію тваринництва, низькою дохідністю та збитковістю її виробництва.

Племінна база молочного скотарства регіону представлена переважно тваринами буковинського заводського типу української червоно-рябої молочної породи, що й визначає перспективи розвитку та особливості ведення племінної роботи в господарствах різної форми власності. Активна частина поголів'я української червоно-рябої молочної породи розводиться на чотирьох племзаводах і одному племрепродукторі.

Рівень продуктивних і відтворювальних якостей маточного поголів'я провідних племінних господарств області з розведення буковинського заводського типу української червоно-рябої молочної породи значно зріс, що розкриває значні потенційні можливості підвищення генетичного потенціалу, збільшення поголів'я та розширення ареалу розведення.

У племінних господарствах регіону роздоєно 557 голів із надоєм 6000 кг і більше (20% від загальної кількості корів у племінних господарствах). 81,4% роздоєно корів у стаді племзаводу АТЗТ “Мирне”, 10,4% – на племзаводі СВК “Зоря”, 5,2% – на племзаводі ТОВ “Валявське”, по 0,6% – на племзаводі ПСП “Мамаївське” та племрепродукторі ТОВ агрофірма ім. Суворова. Із 557 оцінених корів 354 (63,6%) мали надій 6000–7000 кг, 158 (28,4%) – 7001–8000 кг, 34 (6,1%) – 8001–9000 кг, 10 (1,8%) – 9001–10 000 кг молока за найвищу лактацію.

Оцінка молочної продуктивності високопродуктивних корів у стадах племзаводів АТЗТ “Мирне та СВК “Зоря”, як основних із формування бугайвідтворювальної групи, показала, що наявна кількість кращих корів та рівень їх племінної цінності достатньо високі для вирішення поставленої проблеми. Основний напрям удосконалення племінних якостей червоно-рябої молочної породи спрямований на консолідацію наявних генетичних можливостей тварин з метою збільшення поголів'я тварин та зростання рівня продуктивності корів. Такий напрям підтверджується генетичним потенціалом кращих корів буковинського заводського типу – визнаних матерів бугаїв.

Аналіз генеалогічної структури племінних заводів і репродукторів із розведення буковинського заводського типу свідчить, що із 16 оцінених ліній найчисленнішими за маточним поголів'ям є лінії Хановера – 1467 (1054 корови), Рігела – 1310 (1068 корів), Старбака – 1051 голів (лише 23 корови). Із 3174 голів телиць 1028 (32,4%) належать до лінії Старбака, 453 (14,3%) – лінії Чіфа, 439 (13,8%) – лінії Імпрувера, 413 (13,0%) – лінії

Хановера, тобто, спостерігається різка зміна апробованих у буковинському заводському типі ліній на голштинські.

У парувальній мережі господарств різної форми власності зони діяльності ПАТ “Буковинаплемсервіс” використовується сперма 25 бугаїв-плідників української червоно-рябої молочної породи, 3 – голштинської породи червоно-рябої масті, 3 – симентальської породи, 3 – пінцгау, 1 – української чорно-рябої молочної породи.

Розподіл бугаїв-плідників української червоно-рябої молочної породи у розрізі ліній показав, що найчисленнішою є лінія Рігела 10 голів (40%), інших ліній, відповідно: Хановера – 4 (16%), Дейрімена – 4 (16%), Кавалера – 2 (8%), Сітейшна 2 (8%), Імпрувера, Валіанта, С’юпріма по 1 (по 4%). За селекційним індексом бугаї-плідники розподілилися: +1001 і більше 7 голів (28%), +500- +1000 – 8 (32%), +300- +499 – 7 (28%), менше +300 – 3 (12%). Високою племінною цінністю характеризується бугай Рігел 280 (+1901) та його сини Сенат 1632 (+1454), Норд 3126 (+1102), Маяк 3160 (+1044).

Продуктивний потенціал корів достатньо високий: надій 6966,3 кг, вміст жиру в молоці – 3,83%, вміст білка – 3,29%. (табл.1).

1. Молочна продуктивність корів (M±m)

Лактація	n	Надій, кг	Вміст жиру, %	Вміст білка, %	Кількість молочного жиру, кг	Кількість молочного білка, кг
1	169	6703,3± 46,9	3,84± 0,004	3,29± 0,005	256,6± 1,8	221,4± 1,7
2	109	7062,6± 75,4	3,83± 0,004	3,29± 0,008	267,9± 3,8	232,2± 2,5
3 і старші	175	7160,4± 62,8	3,82± 0,004	3,30± 0,007	271,1± 2,4	246,9± 3,3
у середньому	453	6966,3± 36,1	3,83± 0,002	3,29± 0,004	266,8± 1,5	229,2± 2,2

Найвищий надій мали високопродуктивні корови третьої лактації і старші (7160,4 кг), а найнижчий – у корів першої лактації (6703,3 кг). За вмістом жиру в молоці значних відмінностей у розрізі лактацій не було (0,01–0,02%, а за вмістом білка найвище значення було у корів третьої лактації і старших (3,30%). За кількістю молочного жиру та білка закономірності аналогічні встановленим за надоем молока.

Для розширення генетико-популяційних можливостей інтенсифікації селекційних програм молочної худоби слід удосконалити діюче застосування жорсткого фенотипового варіанта відбору високопродуктивних корів-матерів за рівнем їх молочної продуктивності та інших селекційних параметрів за походженням, оскільки вони з малою часткою ймовірності відображують реальний рівень їх племінної цінності в породі, популяції, а також розробити конкретні цілеспрямовані програми інтенсивної селекції бугайвідтворних корів у поколіннях потомства з використанням їх оцінки за якістю потомства [3].

Відбір кращих корів у маточних стадах, поряд із використанням високоцінних бугаїв, з урахуванням показників довічної продуктивності потомства, забезпечить прискорення селекційного процесу нарощування генетичного потенціалу племінних стад [2].

2. Молочна продуктивність високопродуктивних корів різних ліній та бугаїв-плідників

Лінія	Кличка та інвентарний номер батька	n	Надій, кг	Вміст жиру, %	Молочний жир, кг
Рігела	Капітан 6775	70	7183	3,82	274
	Норд 3126	96	6936	3,82	265
	Сенат 1632	14	6490	3,75	230
	Маяк 3160	15	6716	3,75	238
Валіанта	Артек 344	20	7119	3,81	271
Імпрувера	Полярний 49	20	7044	3,82	269
	Імпрувер 3334	4	7503	3,84	288
Хановера	Замок 451	2	6985	3,85	269
	Арбат 1577	127	6745	3,84	259
	Інтер 5571	29	6731	3,84	258
	Берн Ред 3506	5	6528	3,54	231
Сітейшна	Гібрид 4893	10	6764	3,72	245
	Сеул 909	4	7601	3,79	288
Інгансера	Джаромір 6296217	39	7238	3,75	271
	Моцарт 475	13	7028	3,81	268
Елевейшна	Фіаско 49090	5	6435	3,82	246
	Гуїдо 40535	11	7169	3,8	272
Кавалера	Фламм 112302008	2	7235	3,75	271
Чіфа	Більбао 660122867	5	6521	3,86	252
	Біггер 13684	1	6779	3,89	264
Астронавта	Восток 8429	3	6463	3,64	235
	Барон 3133	1	6166	3,53	218
Магнета	Граніт 1695	2	7241	3,59	260
С'юприма	Самбо 3352	4	6414	3,56	228
Дейрімена	Тюльпан 7451	5	7184	3,84	276
	Аромат 5644	3	6330	3,66	232
С. Т. Рокита	Маджесті 2071114	7	7121	3,82	272

Оцінка продуктивних якостей високопродуктивних корів різних бугаїв-плідників та лінійної належності (табл. 2) показала, що кращі показники за надоем молока (понад 7000 кг) мали корови – дочки плідників Капітана 6775 (лінія Рігела), Артека 344 (лінія Валіанта), Імпрувера 3334 та Полярного 49. (лінія Імпрувера), Сеула 909 (лінія Сітейшна), Джароміра 6296217 та Моцарта 475 (лінія Інгансера), Гуїдо 40535 (лінія Елевейшна), Фламма 112302008 (лінія Кавалера), Граніта 1695 (лінія Магнета), Тюльпана 7451 (лінія Дейрімена), Маджесті 2071114 (лінія С. Т. Рокита). За вмістом жиру в молоці вірогідно виділялися дочки Біггера 13684 (3,89%) та Більбао 660122867 (3,86%) (лінія Чіфа), а найнижчим був показник у корів, які одержані від Іриса 9186 (3,50%) (лінія Дейрімена) та

Барона 3133 (3,53%) (лінія Астронавта). Слід відзначити, що дочки бугаїв Капітана 6775 (лінія Рігела), Артека 344 (лінія Валіанта), Імпрувера 3334 та Полярного 49 (лінія Імпрувера), Моцарта 475 (лінія Інгансера) добре поєднують високу молочність з умістом жиру в молоці.

Висновки

Селекція буковинського заводського типу української червоно-рябої молочної породи спрямована на подальшу консолідацію та створення породної групи в умовах господарств Буковини. При створенні буковинської породної групи на маточному поголів'ї планується, в основному, використання генофонду бугаїв української червоно-рябої молочної (різних внутрішньопородних і зональних типів) та частково голштинської (червоно-рябої масті) порід.

Список літератури

1. Арнаутовский И. Д. Эффективность использования племенных качеств высокопродуктивных коров и их потомства в селекционной работе / И. Д. Арнаутовский, Е. В. Баженова // Зоотехния. – 2007. – № 7. – С. 6–7.
2. Бащенко М. І. Оцінка порід, генетичних груп та плідників за довічною продуктивністю потомства молочної худоби Черкащини / М. І. Бащенко, І. В. Тищенко // Вісник ЧІАПВ : міжвідом. темат. зб. наук. праць. – Вип. 5. – 2005. – С. 72–86.
3. Використання генетичного потенціалу високопродуктивних корів і корів-рекордисток для удосконалення продуктивних і племінних якостей української чорно-рябої молочної породи західного регіону України / З. Є. Щербатий, В. Ф. Кос, Л. І. Музика [та ін.] // Науковий вісник ЛНУВМ та біотехнологій ім. С. З. Гжицького. – Львів, 2009. – Т. 11, № 3 (42), 4.2. – С. 370–374.
4. Гончаренко І. В. Система інформаційного забезпечення і прискорення селекційного процесу в молочному скотарстві / І. В. Гончаренко // Зб. наук. праць ВАНУ. Серія «Сільськогосподарські науки». – Вінниця, 2010. – Вип. 5. – С. 21–24.
5. Зубець М. В. Українська червоно-ряба молочна порода: методи виведення, стан, перспективи удосконалення / М. В. Зубець, А. П. Кругляк // Розведення і генетика тварин. – 2010. – Вип. 44. – С. 14–17.
6. Лакин Г. Ф. Биометрия : учеб. пособие для биологических спец. вузов / Г. Ф. Лакин. – М. : Высш. школа, 1980. – 293 с.

Изложены результаты исследований относительно особенностей и направлений формирования высокопродуктивных стад буковинского заводского типа украинской красно-пестрой молочной породы. Селекция буковинского заводского типа украинской красно-пестрой молочной породы направлена на последующую консолидацию и создание породной группы в условиях хозяйств Буковины.

Молочная продуктивность, линия, генетический потенциал, тип, корреляция.

The results of researches are expounded in relation to features and directions of forming of highly productive herds of the Bukovina factory type of

the Ukrainian redder pock-marked suckling breed. The selection of the Bukovina factory type of the Ukrainian redder pock-marked suckling breed is directed on subsequent consolidation and creation of pedigree group in the conditions of economies of Bukovina.

Suckling productivity, line, genetic potential, type, correlation.

ОСОБЛИВОСТІ ФОРМУВАННЯ ГРУПИ РЕМОНТНОГО МОЛОДНЯКУ В СТАДАХ МОЛОЧНОЇ ХУДОБИ

Р. В. Ставецька, доктор сільськогосподарських наук

Встановлено, що у стаді СВК ім. Щорса частка перспективного ремонтного молодняку становить у середньому 74,7 %, ТОВ АФ «Глушки» – 77,9 %, ТДВ «Терезине» – 62,5 %. Середньорічне поголів'я групи ремонтного молодняку у стадах молочної худоби залежить від виходу телят на 100 корів, інтенсивності вибуття ремонтного молодняку за період вирощування й тривалості продуктивного використання корів у стаді. Середньорічне поголів'я групи ремонтного молодняку обчислюється виходячи з теоретично розрахованої потреби у первістках та фактичних показників виходу первісток.

Група ремонтного молодняку, вихід телят на 100 корів, інтенсивність вибуття, тривалість продуктивного використання корів.

Довголіття корів та показники інтенсивності вибуття ремонтного молодняку у період вирощування безпосередньо впливають на розмір групи ремонтного молодняку у стаді, а від ефективності стану відтворення, зокрема виходу телят на 100 корів, залежить забезпеченість стада власним ремонтним молодняком. У високопродуктивних стадах молочної худоби часто спостерігається недостатня кількість якісного ремонтного молодняку, відтворювальна здатність корів є незадовільною, а тривалість продуктивного використання – низькою. Це впливає на формування групи ремонтного молодняку та потребує особливого підходу до її формування.

У молочному скотарстві України інтенсивно використовуються у породотворному і породополіпшуючому процесах плідники голштинської породи. За даними Лабораторії програм покращення тварин Міністерства сільського господарства США [3], у популяції сучасної голштинської породи виявлені чіткі генетичні зміни. Зокрема, це стійка тенденція до зростання молочної продуктивності та покращення будови тіла у молочному напрямі, проте, виявлена тенденція до погіршення стану відтворення й скорочення тривалості продуктивного використання. Це спонукало більшість країн світу, де розводять голштинську худобу, переглянути програ-

ми селекції, роблячи при цьому дедалі більшу ставку в системі оцінки та відбору на показники продуктивного довголіття й рівня відтворення.

Отже, генетичні зміни у голштинській породі, впливаючи на продуктивні й відтворні показники корів, водночас, впливають на норму ремонту стада, поголів'я ремонтного молодняку та можливість проведення його відбору і забезпеченість господарств власним ремонтним молодняком.

Недостатня кількість ремонтного молодняку спонукає до його закупівлі. Проте використання закордонної генетики, як сперми плідників, так і завезених імпорتنих нетелей, потребує впровадження відповідних технологій утримання, обслуговування, годівлі тощо. Невідповідність, яка виникає при цьому, зумовлює порушення відтворювальної здатності корів, низький відсоток збереженості ремонтного молодняку та низьку тривалість продуктивного використання корів [1, 2].

Підвищена інтенсивність зміни поколінь у стадах і породах загалом, низький рівень відтворення, інтенсивне вибуття ремонтного молодняку, відсутність проведення відбору за походженням та скорочений термін продуктивного використання корів вносять певні корективи у формування групи ремонтного молодняку.

Мета досліджень – вивчення особливостей формування даної групи у сучасних високопродуктивних стадах молочної худоби та розробка способу його оптимізації.

Матеріали та методи досліджень. Дослідження проведено у стадах української чорно-рябої молочної породи племзаводів СВК ім. Щорса і ТДВ «Терезине» та племрепродуктора ТОВ АФ «Глушки» Білоцерківського району Київської області. Кількість ремонтного молодняку та інтенсивність його вибуття вираховані згідно з даними, занесеними до Журналів реєстрації приплоду і вирощування молодняку великої рогатої худоби (форма № 3-мол) досліджених стад.

Для створення бази даних та статистичного аналізу результатів досліджень використовували програми Microsoft Excel Statistica 8.0.

Результати досліджень. Питання відтворення маточного поголів'я та отримання високоякісного життєздатного ремонтного молодняку виникає у кожного виробника молока, незалежно від розмірів стада, технології, породи корів тощо. На сьогодні у молочному скотарстві за рахунок використання голштинської спадковості досягнуто значних успіхів щодо рівня молочної продуктивності корів, проте відтворні показники корів знизилися. Саме така тенденція спостерігається в досліджуваних стадах: у СВК ім. Щорса середньорічний надій у розрахунку на одну корову зріс на 751 кг, вихід телят у розрахунку на 100 корів скоротився на 4 голови, у ТДВ «Терезине» – +1042 кг і –27 голів, у ТОВ АФ «Глушки» – +377 кг і –20 голів, відповідно.

За досліджуваний період у стаді СВК ім. Щорса отримали 1959 живих телят, з яких телички становлять лише 44,7 %, що значно нижче за біологічно можливий розподіл статей, який становить 1 : 1 (табл. 1).

У стадах ТОВ АФ «Глушки» та ТДВ «Терезине» отримано живих 998 і 2300 телят, відповідно, з яких телички становлять 50,4–50,8 %, що

відповідає біологічним можливостям тварин. Слід зазначити, що у ТДВ «Терезине» значна частина приплоду є мертвонародженим (6,3 % проти 2,2 % у СВК ім. Щорса і 0,1 % у ТОВ АФ «Глушки»).

Упродовж періоду вирощування ремонтного молодняку значна частина ремонтних телиць і нетелей передчасно вибуває зі стада. Вибуття ремонтного молодняку пов'язано переважно з його загибеллю, травмами, хворобами, у телиць парувального віку – із браком відтворення та пізніше – із патологічними отеленнями нетелей. У СВК ім. Щорса вибуває 25,3 % ремонтних телиць і нетелей, ТОВ АФ «Глушки» – 22,1 %, ТДВ «Терезине» – 37,4 %, причому переважна більшість молодняку вибуває до першого осіменіння – 54,5 %, 62,5 % та 63,8 %, відповідно.

1. Численність ремонтного молодняку

Показники	СВК ім. Щорса		ТОВ АФ «Глушки»		ТДВ «Терезине»	
	голів	%	голів	%	голів	%
Отримано живих, всього	1959	96,9	998	99,8	2300	92,1
у т. ч. теличок	876	44,7	507	50,8	1159	50,4
бугайців	1083	55,3	491	49,2	1141	49,6
Отримано мертвонароджених	44	2,2	1	0,1	157	6,3
Абортів	18	0,9	1	0,1	40	1,6
Разом	2021	100	1000	100	2497	100

Значна частка ремонтних теличок у СВК ім. Щорса (44,6 % або 99 голів) і ТДВ «Терезине» (50,0 % або 217 голів) гине впродовж молочного періоду, а в ТОВ АФ «Глушки» – у перші місяці після відлучення (29,4 % або 33 голови) (рис. 1).

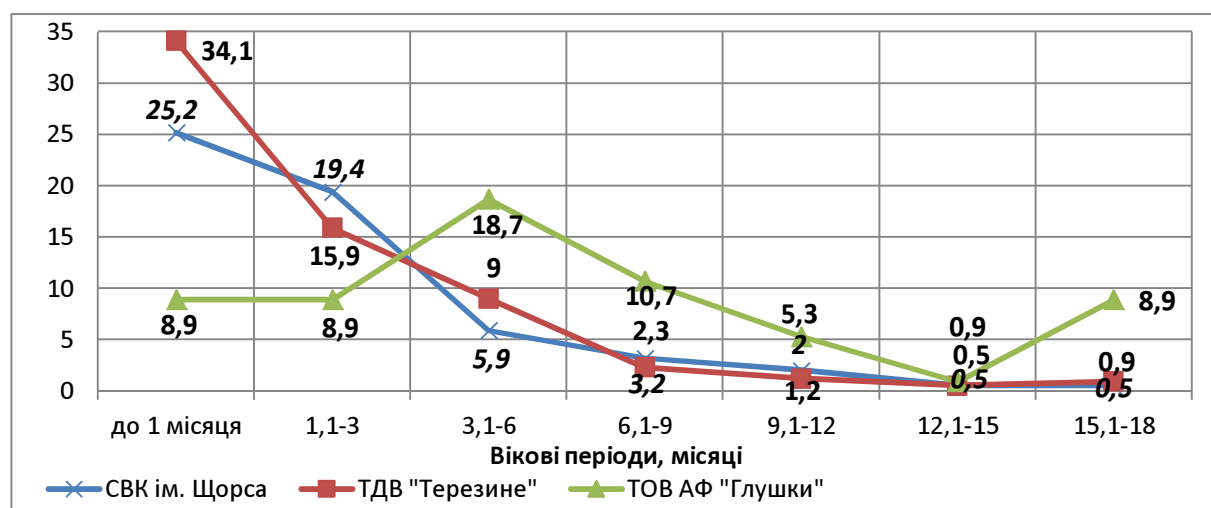


Рис. 1. Частота вибуття ремонтних теличок за віковими періодами, %

Із віком у стадах СВК ім. Щорса і ТДВ «Терезине» частота вибуття телиць знижується, і якщо у віці 3,1–6 місяців вона становить 5,9–9,0 %, а у віці 6,1–9 місяців – 2,3–3,2 %, то, починаючи з 9-місячного віку, частка

вибуття ремонтних телиць знаходиться на рівні 0,5–2,0 %. Отже, у даних племінних стадах найбільш критичним у вирощуванні ремонтних телиць є молочний період, тому важливо, щоб у цей період спеціалісти підібрали та впровадили таку технологію, яка сприятиме високій збереженості ремонтного молодняку. Однією з причин високої частоти вибуття ремонтного молодняку впродовж молочного періоду є технологія його випоювання. Очевидно, що випоювання теличок молозивом матері, а пізніше – незбираним молоком (СВК ім. Щорса), більш позитивно впливає на організм ремонтного молодняку та його резистентність до захворювань, ніж випоювання теличок розмороженим молозивом здорових корів та замінником незбираного молока (ТДВ «Терезине»). Проте це питання ще потребує додаткового дослідження.

У стаді ТОВ АФ «Глушки» спостерігається дещо інша інтенсивність вибуття ремонтного молодняку за віковими періодами. Якщо під час молочного періоду вибуває 17,8 % теличок, то у віці 3,1–9 місяців – 29,4 %. Причинами вибуття є різке зростання захворюваності теличок на легеневі хвороби і хвороби кишково-шлункового тракту після завершення випоювання молоком та зміни раціону. Наступний критичний період у вирощуванні ремонтних теличок у даному стаді – це період від 15 до 18 місяців, коли з групи ремонтного молодняку вибраковують телиць, які відстали у рості, щоб не допустити їх до парування.

Від інтенсивності вибуття ремонтного молодняку залежить розмір групи первісток, які щороку вводяться у стадо. Наприклад, у стаді СВК ім. Щорса до основного стада щороку вводиться в середньому 74,7 % із отриманих ремонтних теличок (перспективний ремонтний молодняк) (рис. 2).

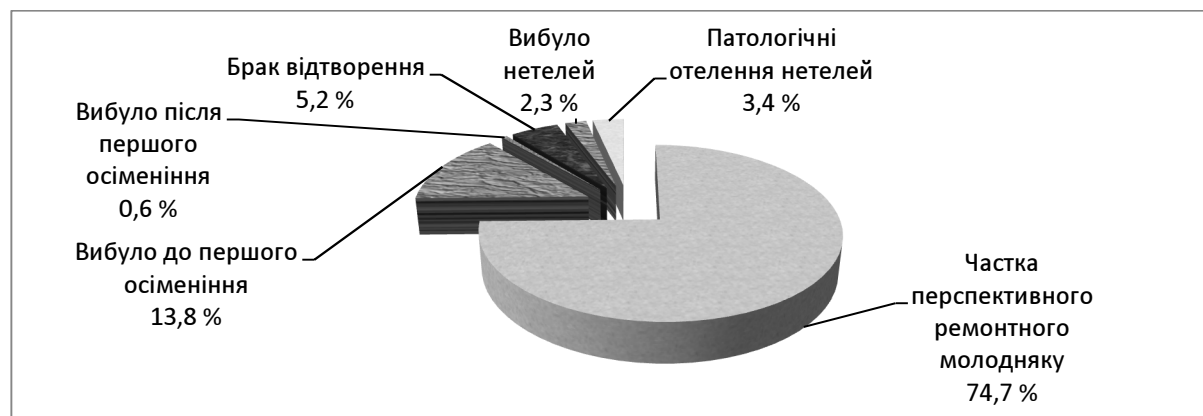


Рис. 2. Частка перспективного ремонтного молодняку та частота його вибуття у стаді СВК ім. Щорса, %

Як було зазначено, найбільша частка ремонтного молодняку вибуває до першого осіменіння. Значна частина телиць вибуває через брак відтворення (5,2 %), зокрема, через недорозвинену репродуктивну систему, гіпофункцію яєчників, інфекційні захворювання. Такі телиці не приходять в охоту або осіменіння є безрезультатними. Крім того, значна частка

нетелей (2,3 %) вибуває через патологічні отелення, у першу чергу, через великий плід (деякі з них досягають 50 кг і більше).

У ТОВ АФ «Глушки» до основного стада щороку вводять 77,9 %, а в ТДВ «Терезине» лише 62,5 % ремонтного молодняку.

Отже, високий відсоток вибуття ремонтного молодняку впродовж періоду вирощування ускладнює проведення ефективної селекційно-племінної роботи у стаді. Здійснивши ретельний аналіз вибуття ремонтного молодняку за віковими періодами в конкретних стадах, можна виявити слабкі сторони його вирощування та причини передчасного вибуття. Усунення цих недоліків або зведення їх до мінімуму дасть змогу збільшити збереженість ремонтного молодняку та буде передумовою проведення відбору за бажаними ознаками, використання для ремонту власного стада високоцінних тварин і можливість реалізації надремонтного молодняку іншим господарствам.

До корів-первісток, яких вводять у стадо, ставлять високі вимоги, такі як високий рівень продуктивності, регулярна плодючість, бажана інтенсивність молочковиділення, споживання монокорму, добрий стан здоров'я, відсутність агресивності, придатність до сучасної інтенсивної технології, тривале використання тощо. До групи ремонтного молодняку повинні входити тварини, які відповідають вищезазначеним вимогам. Проте, на сьогодні значна частина високопродуктивних стад не може забезпечити ремонт стада за рахунок власного молодняку. В основі цієї проблеми лежить, як правило, невідповідність між генотипом і середовищем, яка зумовлює порушення відтворювальної здатності корів і, як результат, низький відсоток виходу телят на 100 корів, низьку збереженість ремонтного молодняку та скорочену тривалість продуктивного використання корів.

Середньорічне поголів'я групи ремонтного молодняку залежить від потреби у первістках, яких необхідно щороку вводити у стадо. Потреба у первістках визначається виходячи з тривалості продуктивного використання корів у стаді. Корови, яких використовують у стаді впродовж короткого періоду, як правило, збиткові навіть за високої молочної продуктивності. Під час розрахунку необхідної кількості первісток, які потрібні для ремонту стада, слід враховувати фактичну тривалість продуктивного використання корів у стаді (табл. 2).

Що довшою є тривалість продуктивного використання корів, то менше первісток необхідно вводити щороку у стадо. Тривале використання корів у стаді певною мірою компенсує низький вихід телят на 100 корів і дає змогу проводити більш ефективний відбір ремонтного молодняку за рахунок меншої кількості первісток, яких необхідно вводити щороку у стадо. Крім того, тривале використання корів є вагомою передумовою для проведення розширеного відтворення стада або реалізації надремонтного молодняку, оскільки високоцінний ремонтний молодняк на сьогодні надзвичайно затребуваний.

Під час визначення середньорічного поголів'я групи ремонтного молодняку, крім теоретично розрахованої потреби у первістках, необхідно

знати фактичний вихід первісток у стаді, який залежить від виходу телят на 100 корів та інтенсивності вибуття ремонтного молодняку (табл. 3).

2. Потреба у первістках (голів) на рік залежно від тривалості продуктивного використання корів (у розрахунку на 100 корів)

ТПВ*, лактацій	Необхідно первісток щороку, голів	ТПВ, лактацій	Необхідно первісток щороку, голів	ТПВ, лактацій	Необхідно первісток щороку, голів
1,0	100	2,6	38	4,2	24
1,2	83	2,8	36	4,4	23
1,4	71	3,0	33	4,6	22
1,6	63	3,2	31	4,8	21
1,8	56	3,4	29	5,0	20
2,0	50	3,6	28	5,2	19
2,2	45	3,8	26	5,4	19
2,4	42	4,0	25	5,6–7,0	18–14

Примітка: *ТПВ – тривалість продуктивного використання корів.

Отже, зі зростанням виходу телят на 100 корів та зменшенням інтенсивності вибуття ремонтного молодняку, вихід первісток у стаді зростає.

На основі розрахованої потреби у первістках та фактичних показників виходу первісток у розрахунку на 100 корів, пропонується проводити розрахунок *середньорічного поголів'я групи ремонтного молодняку* за формулою:

$$P_M = \frac{Пп}{Вп} \times K,$$

де РМ – середньорічне поголів'я групи ремонтного молодняку, до якої входить і група нетелей, голів;

ПП – теоретично розрахована потреба у первістках на рік у розрахунку на 100 корів;

ВП – фактичний вихід первісток у стаді на рік у розрахунку на 100 корів;

К – середньорічне поголів'я корів у стаді, голів.

3. Вихід первісток залежно від виходу телят на 100 корів та інтенсивності вибуття ремонтного молодняку (у розрахунку на 100 корів)*

Вихід телят на 100 корів, голів	Вибуття ремонтного молодняку за період вирощування, %									
	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50
100	47	45	42	40	38	35	33	30	27	25
90	43	40	38	36	34	31	29	27	25	22
80	38	36	34	32	30	28	26	24	22	20
70	33	32	30	28	26	24	23	21	19	17
60	28	27	25	24	22	21	19	18	16	15
50	23	23	21	20	19	17	16	15	14	12

Примітка: *Вихід первісток розрахований за умови, що співвідношення статей приплоду становить 1 : 1.

За умови коригування показників виходу телят на 100 корів, інтенсивності вибуття ремонтного молодняку та тривалості продуктивного використання корів у стаді, змінюватиметься величина середньорічного поголів'я групи ремонтного молодняку.

Групи ремонтного молодняку у досліджених стадах формуються не лише за рахунок власних тварин, а й за рахунок додаткової закупівлі нетелей, що, з одного боку, потребує додаткових капіталовкладень та створення відповідних умов для закупленого молодняку, з іншого – стада стають більш різномірними, менш консолідованими, що ускладнює розробку та реалізацію довготривалих планів селекційно-племінної роботи в них.

Навіть незначне подовження тривалості продуктивного корів, збільшення виходу телят на 100 корів та зменшення інтенсивності вибуття ремонтного молодняку призводить до зростання виходу первісток і зменшення потреби у закупівлі ремонтного молодняку.

Висновок

У результаті власних досліджень встановлено, що упродовж періоду вирощування значна частина ремонтних телиць і нетелей передчасно вибуває зі стада. Основними причинами вибуття є відставання у рості й розвитку (4,5–7,6 % від загального поголів'я вибулих), різні захворювання (55,9–72,0 %), травми (1,5–2,3 %), неплідність (14,1–20,7 %) і тяжкі отелення нетелей (7,9–13,5 %). Інтенсивність вибуття ремонтних теличок за період вирощування у різних стадах коливається від 22,1 до 37,5 %. Величина групи ремонтного молодняку у стаді залежить від виходу телят на 100 корів, інтенсивності вибуття ремонтного молодняку за період вирощування й тривалості продуктивного використання корів у стаді.

Список літератури

1. Ваттио М. А. Факторы, влияющие на размеренность и продуктивность стад и получение ремонтных телок молочного направления [Электронный ресурс] / М. А. Ваттио, Д. МакКуллоу. – Режим доступа : [http:// babcock.wisc.edu/sites/default/files/de/ru/de_26.ru.pdf](http://babcock.wisc.edu/sites/default/files/de/ru/de_26.ru.pdf).
2. Ставецька Р. Інтенсивність вибракування ремонтного молодняку української чорно-рябої молочної породи / Р. Ставецька, І. Рудик // Тваринництво України. – 2012. – № 7. – С. 18–23.
3. Van Raden P. M. Invited Review: Selection on Net Merit to Improve Lifetime Profit / P. M. Van Raden // J. Dairy Sci. – 2004. – P. 3125.

Установлено, что в стаде СПК им. Щорса часть перспективного ремонтного молодняка составляет в среднем 74,7 %, ООО АФ «Глушки» – 77,9 %, ОАО «Терезино» – 62,5 %. Среднегодовое поголовье группы ремонтного молодняка в стадах молочного скота зависит от выхода телят на 100 коров, интенсивности выбывания ремонтного молодняка за период выращивания и продолжительности продуктивного использования коров в стаде. Среднегодовое поголовье группы ремонтного молодняка рассчитывается исходя из

теоретически рассчитанной потребности в первотелках и фактических показателей их выхода.

Группа ремонтного молодняка, выход телят на 100 коров, интенсивность выбывания, продолжительность продуктивного использования коров.

It is established that in the herd SPK them. Schorsa promising young replacement part is on average 74.7% of the AF "Glushki" - 77.9% of "Terezino" - 62.5%. Average annual population groups young replacement in herds of dairy cattle depends on the output of calves per 100 cows, the intensity dropout young replacement for the period of growth and the duration of the productive use of cows in the herd. Average annual population groups young replacement is calculated from the theoretically calculated needs heifers and actual performance of their release.

Remount young animals, calve output per 100 cows, intensity of eliminating, productive use of cows.

ЕФЕКТИВНІСТЬ ЗАСТОСУВАННЯ МЕТОДОЛОГІЇ ЗАВЧАСНОЇ ОЦІНКИ СТРАУСІВ ЗА НЕСУЧІСТЮ

***М. І. Сахацький, доктор біологічних наук,
професор, академік НААН України
Ю. В. Осадча, кандидат сільськогосподарських наук***

Виявлено високий кореляційний зв'язок ($r=0,68-0,71$) між кількістю яєць, знесених страусами за перші 4 тижні відтворювального сезону і за увесь сезон. Встановлено, що це є підставою для перегляду методології оцінки та відбору страусів у разі їх селекції на підвищення несучості. Показано, що застосування нової методології забезпечує скорочення інтервалу між поколіннями на 1 рік та зростання на 1 яйце за генерацію темпу селекції на підвищення несучості.

Відтворювальний сезон, ефект селекції, коефіцієнт кореляції, несучість, селекційний диференціал, страуси, темп селекції, несучість.

Використання страусів для виробництва делікатесного м'яса на промисловій основі розпочате зовсім недавно, приблизно з 1990 року, в Південноафриканській республіці (ПАР), Ізраїлі, США, у деяких країнах ЄС, а з 2003 року – і в Україні [3, 4]. Тому ще не створені м'ясні породи, спеціалізовані лінії та кроси страусів, а наявні племінні стада неоднорідні через суперечливість думок щодо ознак відбору, в тому числі за відтво-

рювальною здатністю [7]. У наших попередніх дослідженнях визначено основні ознаки при селекції страусів на підвищення відтворювальної здатності [5, 6]. Виявлено також істотні відмінності між страусами чорношийного і блакитношийного підвидів за масою тіла, несучістю і деякими іншими ознаками відтворювальної здатності [2].

Для виробництва інкубаційних яєць страусів використовують у племінних стадах від 12 до 17 років [1, 3, 9, 10]. Інтервал між поколіннями в страусівництві становить 5–6 років, тоді як у курівництві чи в індиківництві не більше, ніж один рік. Тому не всі методи і прийоми, які використовують у традиційному птахівництві при проведенні селекції на підвищення несучості, виявляються настільки ж ефективними у страусівництві. Це свідчить про необхідність їх удосконалення або ж розробки нових технічних рішень.

Племінний сезон у страусів може тривати до 6–9 місяців (24–36 тижнів). За результатами несучості за цей період виявляють кращих несучок для племінного використання у наступному році, тобто, упродовж наступного відтворювального сезону [3]. Прагнуть упродовж цього наступного племінного сезону отримати якомога більше нащадків. Їх вирощують до досягнення статевої зрілості і використовують для формування нового племінного стада, або ж для ремонту існуючого (для заміни вибракуваних особин). У будь-якому випадку, цих нащадків також оцінюють за несучістю за відтворювальний сезон з метою відбору кращих для племінного використання в наступному відтворювальному сезоні. Ця робота повторюється з кожним новим поколінням птиці упродовж декількох років до досягнення запланованого рівня несучості стада. При цьому нащадків, призначених для ремонту або формування нового стада, отримують від оцінених за несучістю страусів тільки на наступний відтворювальний сезон.

Ця традиційна методологія оцінки та відбору страусів за несучістю має істотний недолік, який полягає в нераціональному витрачанні часу на виявлення в стаді найбільш продуктивних особин для подальшого отримання від них нащадків. Зокрема, процес виявлення в стаді найбільш продуктивних особин триває до 24–36 тижнів і тому отримання від них нащадків стає можливим лише в наступному році з настанням чергового відтворювального сезону, тобто не раніше, ніж через рік (52 тижні). Таким чином, на кожний зазначений етап селекційного процесу, при застосуванні традиційної методології оцінки та відбору кращих особин у стаді, витрачається не менше, ніж два роки (відтворювальний сезон першого року → виявлення особин з високою несучістю; відтворювальний сезон другого року → одержання від них нащадків).

Мета досліджень – розробити нову методологію оцінки та відбору страусів при селекції на підвищення несучості, що забезпечує прискорення селекційного процесу.

Матеріали та методи досліджень. Дослідження проведені у 2012 році на страусах чорношийного (50 самок) і блакитношийного (25 самок) підвидів племінного стада спеціалізованої страусової ферми, що нале-

жить ПрАТ "Агро-Союз" (село Майське, Синельниківський район, Дніпропетровська область).

Умови утримання страусів відповідали вітчизняним і зарубіжним (країни ЄС та США) ветеринарно-санітарним правилам і нормам [1, 3, 9, 10], які передбачають забезпечення дорослих особин площею не менш ніж 250 м² на одну голову. Упродовж відтворювального сезону страусів утримували сім'ями, що складалися з одного самця та однієї – двох самок. Годівлю страусів проводили за раціоном, що складався із сінажу люцернового, силосу кукурудзяного і концентратів. Концентрований корм містив зернові компоненти, макуху або шрот (соняшниковий або соєвий), набір вітамінів і мікроелементів. За набором компонентів раціон не змінювався упродовж року. Лише на період відтворювального сезону збільшували норму згодовування корму до 4–5 кг на 1 голову на добу, у тому числі до 1,0–1,5 кг концентратів. У перерахунку на суху речовину чорношийним страусам згодовували по 2,5 кг, а блакитношийним – по 3,0 кг корму, що містив 8,5–9,5 МДж обмінної енергії в 1 кг, 16–17% сирого протеїну і не більше, ніж 14% сирової клітковини, що відповідало вітчизняним рекомендаціям із нормування годівлі сільськогосподарської птиці. Водою, що відповідає вимогам ГОСТ 2874, забезпечували з розрахунку не менше, ніж 4 л на одного страуса на добу.

Враховували індивідуальну несучість самок за кожен день та кожен тиждень із наростаючим підсумком і в цілому за відтворювальний сезон, який тривав 14 тижнів (з 16 квітня до 25 липня). За результатами цього обліку відбирали кращих несучок для племінного використання. Крім того, визначали взаємозв'язок між несучістю страусів за конкретний період відтворювального сезону і в цілому за увесь сезон. Розраховували також рівень селекційного диференціалу, ефект і темп селекції [8]. Зокрема, селекційний диференціал розраховували за формулою:

$$S_d = M_g - M_o \quad (1)$$

де S_d – селекційний диференціал;

M_g – середня несучість особин, відібраних для племінного використання;

M_o – середня несучість у цілому по стаду.

Ефект селекції розраховували за формулою:

$$SE = S_d \times h^2, \quad (2)$$

де SE – ефект селекції;

S_d – селекційний диференціал;

h^2 – коефіцієнт успадкованої ознаки.

Темп селекції розраховували за формулою:

$$SE_j = (S_d \times h^2) / t \quad (3)$$

де S_d – селекційний диференціал;

h^2 – коефіцієнт успадкованої ознаки;

t – інтервал між поколіннями.

Результати досліджень. Несучість піддослідних страусів наведена в табл. 1. З наведених даних видно, що за підсумками першого тижня від-

творювального сезону несучість страусів чорношийного і блакитношийного підвидів була майже однаковою і становила в середньому 3,3–3,4 яйця на несучку.

За перші 4 тижні (1-й місяць) цього сезону від страусів чорношийного підвиду отримано в середньому по 11,8 яйця на несучку, а від блакитношийних – по 11,6 яйця. У цілому, за увесь період спостережень, що тривав 14 тижнів, несучість чорношийних страусів становила $32,8 \pm 1,27$ яйця на несучку, а блакитношийних – $28,4 \pm 0,32$ яйця. Таким чином, за несучістю чорношийні страуси перевершили блакитношийних на 4,4 яйця (при $p < 0,001$).

1. Динаміка несучості страусів

Відтворювальний сезон		Отримано яєць на несучку, шт.			
тиждень	дата	чорношийні страуси		блакитношийні страуси	
		за тиждень	за наростаючим підсумком	за тиждень	за наростаючим підсумком
1	16.04–24.04	$3,3 \pm 0,22$	$3,3 \pm 0,22$	$3,4 \pm 0,19$	$3,4 \pm 0,19$
2	25.04–01.05	$3,0 \pm 0,19$	$6,3 \pm 0,37$	$2,9 \pm 0,16$	$6,3 \pm 0,59$
3	02.05–08.05	$2,6 \pm 0,19$	$8,9 \pm 0,51$	$3,1 \pm 0,14$	$9,4 \pm 0,77$
4	09.05–15.05	$2,9 \pm 0,21$	$11,8 \pm 0,67$	$2,5 \pm 0,19$	$11,9 \pm 0,95$
5	16.05–22.05	$2,4 \pm 0,18$	$14,2 \pm 0,76$	$2,3 \pm 0,16$	$14,2 \pm 1,03$
6	23.05–29.05	$2,6 \pm 0,20$	$16,8 \pm 0,87$	$2,1 \pm 0,22$	$16,3 \pm 1,17$
7	30.05–05.06	$1,8 \pm 0,17$	$18,6 \pm 0,97$	$1,7 \pm 0,18$	$18,0 \pm 1,25$
8	06.06–12.06	$2,4 \pm 0,18$	$21,0 \pm 1,01$	$1,4 \pm 0,24$	$19,4 \pm 1,36$
9	13.06–19.06	$2,6 \pm 0,18$	$23,6 \pm 1,03$	$1,8 \pm 0,20$	$21,2 \pm 1,47$
10	20.06–26.06	$1,6 \pm 0,15$	$25,2 \pm 1,08$	$1,3 \pm 0,18$	$22,5 \pm 1,51$
11	27.06–03.07	$2,1 \pm 0,21$	$27,3 \pm 1,13$	$1,6 \pm 0,18$	$24,1 \pm 1,56$
12	04.07–10.07	$1,3 \pm 0,15$	$28,6 \pm 1,13$	$1,4 \pm 0,16$	$25,5 \pm 1,56$
13	11.07–17.07	$1,9 \pm 0,19$	$30,5 \pm 1,20$	$1,1 \pm 0,23$	$26,6 \pm 1,60$
14	18.07–25.07	$2,3 \pm 0,21$	$32,8 \pm 0,32$	$1,8 \pm 0,23$	$28,4 \pm 1,27$

Кореляційний зв'язок між кількістю знесених яєць за певний період відтворювального сезону і в цілому за цей же сезон наведено в табл. 2. Як видно з наведених даних, між кількістю яєць, знесених страусами упродовж першого тижня і в сумі за 14 тижнів відтворювального сезону, існує істотний кореляційний взаємозв'язок ($r=0,39-0,51$).

Рівень цієї кореляційної залежності через кожні один – два тижні відтворювального сезону збільшується. Коефіцієнт кореляції (r) між кількістю яєць, знесених страусами упродовж перших двох тижнів і в цілому за відтворювальний сезон становить 0,45–0,62, упродовж перших трьох тижнів – 0,52–0,71, чотирьох – 0,68–0,71, п'яти – 0,72–0,75, шести – 0,77–0,79. Надалі рівень цього взаємозв'язку теж продовжує зростати.

Однак рівень цієї залежності в межах 0,68–0,71 ми вважаємо достатнім для досягнення мети, поставленої у даному дослідженні. По-перше, цей рівень доволі високий. По-друге, при відборі страусів для племінного використання за результатами їх несучості упродовж перших чотирьох тижнів відтворювального сезону у селекціонера залишається

достатньо часу (10 тижнів) для відводу від них мінімально необхідної кількості нащадків. Зокрема, від кожної самки, оціненої й відібраної у селекційне ядро стада, за решту 10 тижнів відтворювального сезону можна реально отримати по 16–21 яйце (табл. 1) або не менше 8–10 страусенят, а від самця – удвічі більше. Крім того, за потреби отримати більшу кількість нащадків, відтворювальний сезон для страусів, відібраних у селекційне ядро, можна в цьому випадку продовжити до 24–36 тижнів.

2. Кореляційний зв'язок між кількістю яєць, знесених страусами упродовж певного періоду відтворювального сезону і в цілому за сезон

Кількість яєць (ознаки, що корелюють між собою), знесених упродовж		Коефіцієнт кореляції, (<i>r</i>)	
всього сезону	періоду сезону	чорношийні страуси	блакитношийні страуси
14 тижнів	перший тиждень	0,51±0,11	0,39±0,18
	два тижні	0,62±0,10	0,45±0,17
	три тижні	0,71±0,09	0,52±0,17
	чотири тижні	0,71±0,09	0,68±0,14
	п'ять тижнів	0,75±0,08	0,72±0,14
	шість тижнів	0,77±0,08	0,79±0,12
	сім тижнів	0,81±0,08	0,84±0,11
	вісім тижнів	0,86±0,07	0,88±0,09
	дев'ять тижнів	0,89±0,07	0,91±0,08
	десять тижнів	0,91±0,06	0,94±0,07
	одинадцять тижнів	0,91±0,05	0,95±0,06
	дванадцять тижнів	0,96±0,04	0,96±0,05
	тринадцять тижнів	0,97±0,03	0,98±0,04

У табл. 3 подано прогноз перебігу селекційного процесу на підвищення несучості страусів при застосуванні нової та традиційної методологій оцінки й відбору страусів за несучістю. Результативність селекції, як відомо [8], залежить від трьох основних чинників – рівня селекційного диференціалу, інтервалу між поколіннями та рівня успадкованості ознаки. Рівень селекційного диференціалу визначають за різницею між середньою несучістю самок, відібраних для племінного використання, та середньою несучістю страусів всього стада. Параметри селекційного диференціалу при оцінці та відборі страусів за несучістю в цілому за племінний сезон і за перші чотири тижні залишилися на однаковому рівні. Зокрема, середня несучість чорношийних страусів, відібраних для племінного використання за традиційною і новою методологіями, становила 49,0 яйця/гол. за відтворювальний сезон, а в цілому по стаду – 32,8 яйця/гол. (селекційний диференціал дорівнює 49,0–32,8=16,2 яйця/гол.).

У популяції блакитношийних страусів селекційний диференціал, незалежно від методології відбору, становить 12,6 яйця/гол. (41,0–28,4=12,6). Коефіцієнт успадкованості несучості у сільськогосподарської птиці становить 0,3 [8]. Тому ефект селекції, визначений за наведеною вище формулою (2), є незмінним при застосуванні будь-якої з методологій.

3. Перебіг селекційного процесу в стаді страусів

Показники	Методологія відбору			
	чорношийні страуси		блакитношийні страуси	
	традиційна	нова	традиційна	нова
Селекційний диференціал за несучістю, шт. яєць	16,2	16,2	12,6	12,6
Ефект селекції, шт. яєць	4,9	4,9	3,8	3,8
Інтервал між поколіннями, років	6	5	6	5
Темп селекції, шт. яєць	0,8	1,0	0,6	0,8

При відборі страусів за результатами всього відтворювального сезону інтервал між поколіннями в страусівництві становить 6 років, а при відборі за несучістю за перші чотири тижні відтворювального сезону – скорочується на один рік і становить 5 років. Завдяки цьому, темп селекції у чорношийних страусів, визначений за наведеною вище формулою (3), при застосуванні традиційної методології оцінки й відбору становить 0,8 яйця/рік, нової – 1,0 яйця/рік, тобто, вище на 0,2 яйця за рік. У блакитношийних страусів темп селекції при відборі страусів за несучістю за перші чотири тижні відтворювального сезону теж виявився на 0,2 яйця/гол. за рік вище, порівняно з оцінкою та відбором за результатами всього сезону.

Висновки

Запропоновано нову методологію оцінки та відбору страусів при їх селекції на підвищення несучості, яка забезпечує скорочення інтервалу між поколіннями на один рік і зростання темпу селекції на 0,2 яйця на рік. Позитивного ефекту нового підходу можна досягти завдяки завчасній оцінці й відбору кращих за несучістю страусів (за перші чотири тижні відтворювального сезону) задля одержання від них потомків упродовж 10 тижнів цього ж відтворювального сезону.

У разі системного застосування нової методології забезпечується прискорення селекційного процесу на підвищення несучості страусів на 0,2 яйця за рік або на 1 яйце за кожен генерацию.

Список літератури

1. Горбанчук Я. О. Страусы / Я. О. Горбанчук. – К. : Kembra Center Украина, 2003. – 232 с.
2. Осадча Ю. В. Обґрунтування критеріїв оцінки та відбору страусів для племінного використання за фізико-морфологічними ознаками інкубаційних яєць : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. с.-г. наук / І. Я. Новосад. – К., 2011. – 20 с.
3. Разведение страусов в Украине / [Терещенко А. В., Тагиров М. Т., Дуюнов Э. А. и др.]. – Борки : Институт птицеводства УААН, 2008. – 136 с.
4. Сахацький М. І. Біологічні особливості, історія одомашнювання та перспективи розведення в Україні страусів ему і нанду / М. І. Сахацький // Сучасне птахівництво. – 2007. – № 10–11 (59–60) – С. 26–33.
5. Сахацький М. І. Підвищення відтворювальної здатності страусів / М. І. Сахацький, Ю. П. Кучинська // Науково-технічний бюлетень / Інститут тваринництва УААН. – Х., 2008. – Вип. 97. – С. 295–308.

6. Сахацький М. І. Екстер'єрні особливості страусів двох популяцій / М. І. Сахацький, Ю. П. Кучинська // Науковий вісник Національного університету біоресурсів і природокористування України / редкол. : Д. О. Мельничук (відп. ред.) та ін. – 2009. – Вип. 138. – С. 175–183.
7. Сахацький М. І. Перспективні напрями селекції на підвищення м'ясної продуктивності страусів / М. І. Сахацький, Ю. В. Осадча // Біологія тварин (науково-теоретичний журнал). – 2012. – Т. 14. – № 1–2. – С. 46–54.
8. Селекція сільськогосподарських тварин / [Ю. Ф. Мельник, В. П. Коваленко, А. М. Угнівенко та ін.] / за заг. ред. Ю. Ф. Мельника, В. П. Коваленка та А. М. Угнівенка. – К. : Інтас, 2008. – 445 с. : 28 іл.
9. Kreibich A. Ostrich farm management / A. Kreibich, M. Sommer. – Landwirtschaft-Verlag GmbH. Münster-Hiltrup, 1995. – 92 p.
10. The Ratite Encyclopedia. Ostrich. Emu: Rhea Ratite Records / [Editor Claire Drenowatz]. – Incorporated San Antonio, Texas, 1995. – 475 p.

Выявлена высокая корреляционная зависимость ($r=0,68-0,71$) между количеством яиц, снесенных страусами за первые четыре недели воспроизводительного сезона и за весь сезон. Установлено, что это явилось основанием для пересмотра методологии оценки и отбора страусов при их селекции на повышение яйценоскости. Показано, что применение новой методологии обеспечивает сокращение интервала между поколениями на 1 год, благодаря чему темп селекции на повышение яйценоскости возрастает на 1 яйцо в генерацию.

Воспроизводительный сезон, эффект селекции, коэффициент корреляции, селекционный дифференциал, страусы, темп селекции, яйценоскость.

Between the number of eggs, ostriches demolished during the first 4 weeks of reproductive season and for the whole season, a high correlation ($r = 0,68-0,71$) are revealed.

It was established that this was the basis for the revision of the methodology of the evaluation and selection of ostriches with their breeding to increase oviposition. That the application of the new methodology provides a reduction of the interval between generations for 1 year, so the pace of breeding to increase oviposition increases by 1 egg in a generation is shown.

Reproductive season, the effect of selection, correlation coefficient, selection differential, ostriches, rate selection, oviposition.

ПОРІВНЯЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА КОРІВ-ПЕРВІСТОК УКРАЇНСЬКИХ ЧЕРВОНО- ТА ЧОРНО-РЯБОЇ МОЛОЧНИХ ПОРІД ЗА БУДОВОЮ ТІЛА

***В. В. Вечорка, кандидат сільськогосподарських наук
Сумський національний аграрний університет***

Наведено результати оцінки корів-первісток племінного заводу з розведення українських червоно- та чорно-рябої молочних порід за промірами та індексами будови тіла. Визначений сучасний стан екстер'єру тварин піддослідних порід достатньою мірою свідчить, що корови цього стада за своїм ростом і розвитком належать до крупних тварин. Встановлено позитивну динаміку гармонійного розвитку статей у процесі формування екстер'єру тварин у напрямі молочного типу.

Українська червоно-ряба молочна, українська чорно-ряба молочна, проміри, індекси.

У селекційному процесі подальшого вдосконалення новостворених українських молочних порід за екстер'єрним типом важливе місце відводиться оцінці тварин за промірами статей будови тіла, оскільки, поряд із показниками молочної продуктивності, екстер'єр є головною селекційною ознакою [8]. Використання промірів корів у їхньому співвідношенні, вираженому величинами індексів, дає змогу встановити рівень гармонійного розвитку окремих статей у загальній будові тіла тварин. Наступний аспект вмотивованості оцінки корів за екстер'єром полягає в існуванні позитивної кореляції більшості промірів із молочною продуктивністю [5, 6, 7].

Опрацювання літературних джерел за даною проблемою свідчить про необхідність вивчення цього питання у порівняльному аналізі тварин двох вітчизняних порід українських червоно- та чорно-рябої молочних в умовах одного стада.

Мета досліджень – оцінити корів-первісток племінного заводу з розведення українських червоно- та чорно-рябої молочних порід за промірами та індексами будови тіла.

Матеріали та методи досліджень. Експериментальні дослідження проведені на поголів'ї корів-первісток українських червоно- та чорно-рябої молочних порід у стаді племінного заводу АФ «Маяк» Золотоніського району Черкаської області. Екстер'єр у досліджуваних тварин вивчали за розвитком основних статей будови тіла з визначенням індексів, які обчислювали через співвідношення відповідних промірів, наведених у книгах Е. Я. Борисенка [1], В. Ф. Красоти та ін. [4]. При статистичному опрацюванні експериментальних даних використовували методики О. К. Меркурьєвої [3].

Результати досліджень. Інтенсивність розвитку організму молочної худоби в постнатальному онтогенезі на відповідному рівні істотним чином характеризують висотні проміри тварин. Середній рівень висоти у холці корів-первісток українських червоно- та чорно-рябої молочних порід (132,6 і 133,3 см) та крижах (142,4 і 143,3 см) свідчать про задовільні умови вирощування ремонтного молодняку з дещо вищими показниками на користь тварин української чорно-рябої молочної породи (табл. 1).

Відмінними показниками промірів характеризується розвиток грудної клітини корів піддослідних порід. Про кращий розвиток тулуба корів-первісток української чорно-рябої молочної породи свідчать показники промірів глибини та обхвату грудей, за якими вони з достовірною різницею, відповідно, на 1,8 ($P < 0,001$) і 2,7 см ($P < 0,01$), перевищили ровесниць української червоно-рябої.

1. Середні показники та мінливість промірів екстер'єру корів-первісток українських червоно- і чорно-рябої молочних порід, см

Промір	Українська червоно-ряба молочна		Українська чорно-ряба молочна	
	M ± m	Cv, %	M ± m	Cv, %
Оцінено тварин	143		226	
Висота: у холці	132,6 ± 0,34	3,2	133,3 ± 0,27	2,9
у крижах	142,4 ± 0,28	3,1	143,3 ± 0,28	3,1
Глибина: грудей	71,6 ± 0,26	4,4	73,4 ± 0,11***	2,2
тулуба	75,1 ± 0,29	4,5	76,1 ± 0,13**	2,5
Ширина: грудей	44,4 ± 0,26	7,2	43,1 ± 0,23***	8,1
у маклаках	52,1 ± 0,13	2,9	52,6 ± 0,07	2,1
у кульшових зчленуваннях	50,0 ± 0,14	3,4	50,4 ± 0,08	2,3
у сідничних горбах	35,1 ± 0,13	4,5	36,1 ± 0,10***	4,0
Навскісна довжина: зад	53,1 ± 0,18	4,0	53,9 ± 0,10*	2,8
тулуба	161,0 ± 0,63	4,7	163,0 ± 0,37**	3,5
Обхват: грудей	188,5 ± 0,66	4,2	191,2 ± 0,58**	4,5
п'ястка	18,7 ± 0,10	6,2	18,3 ± 0,05**	4,2

Примітка. Достовірно при: * $P < 0,05$; ** $P < 0,01$; *** $P < 0,001$.

Отримані нами середні рівні широтних промірів статей (ширина у маклаках, кульшових зчленуваннях та сідничних горбах) добре характеризують розвиток тазової частини корів-первісток підконтрольних порід і є важливими показниками екстер'єру корів. Повідомляється, що широкий зад позитивно корелює з морфологічними ознаками вимені та молочною продуктивністю корів [2, 8]. До того ж, у тварин із широким тазом створюються сприятливі умови для руху плода через пологові шляхи матері. Достовірна різниця різного ступеня на користь корів української чорно-рябої молочної породи виявлена за шириною у маклаках – 0,5 см ($P < 0,001$), кульшах – 0,4 см ($P < 0,05$) та у сідничних горбах – 1,0 см ($P < 0,001$).

Промір обхвату п'ястка певним чином відображує розвиток кістяка й тип конституції. Отримані за результатами досліджень середні показники промірів обхвату п'ястка свідчать, що тварини на даному етапі селекції відрізняються міцним щільним типом конституції з кращим вираженням

молочного типу корів української чорно-рябої молочної породи, у яких різниця 0,4 см достовірна порівняно з ровесницями української червоно-рябої ($P<0,001$).

Істотно доповнюють характеристику екстер'єрного розвитку корів-первісток вираховані через співвідношення морфологічно зв'язаних між собою статей екстер'єру індекси будови тіла (табл. 2).

Загальний розвиток грудної клітини у корів-первісток підконтрольного стада достатньо добрий, про що свідчать середні показники грудного індексу. Проте достовірна різниця на користь корів української чорно-рябої молочної породи 2,3% за тазогрудним індексом, 3,4% – за грудним, 1,5% – глибокогрудості та 1,2% – широкогрудості свідчить про кращий розвиток у тварин цієї породи грудей у глибину, порівняно з ровесницями української червоно-рябої молочної.

2. Середні показники та мінливість індексів будови тіла корів-первісток українських червоно- і чорно-рябої молочних порід, %

Назва індексу будови тіла	Українська червоно-ряба молочна		Українська чорно-ряба молочна	
	M ± m	Cv, %	M ± m	Cv, %
Оцінено тварин	143		226	
Довгоногості	46,0±0,15	4,00	44,9±0,12***	3,97
Розтягнутості	121,4±0,44	4,33	122,2±0,29	3,59
Тазогрудний	85,2±0,51	7,09	82,0±0,46***	8,45
Грудний	62,1±0,32	6,05	58,7±0,32***	8,23
Збитості	117,3±0,46	4,73	117,8±0,37	4,73
Перерослості	107,0±0,17	1,89	107,8±0,10	1,34
Шилозадості	148,8±0,40	3,96	145,7±0,33***	3,68
Глибокогрудості	54,0±0,15	3,41	55,4±0,12***	3,24
Костистості	14,1±0,07	6,15	13,7±0,04	4,75
Масивності	142,2±0,41	3,47	143,9±0,47**	4,91
Широкогрудості	33,5±0,19	6,76	32,3±0,17***	7,93
Формату таза	95,9±0,19	2,34	95,8±0,12	1,90

Про задовільний загальний розвиток будови тіла корів у напрямі молочного типу піддослідних порід свідчать показники індексів довгоногості, розтягнутості, збитості, перерослості, масивності та формату таза.

Оскільки співвідношення ширини в маклаках до ширини у сідничних горбах формує індекс шилозадості, а менша його величина показує кращий розвиток сідничних горбів у ширину, тому менший індекс та достовірна різниця 3,1% ($P<0,001$) свідчать на користь корів української чорно-рябої молочної породи.

Індекс костистості дає селекціонеру змогу уявити відмінності щодо відносного розвитку скелета. Зі зменшенням товщини кістяка оцінюваної тварини, відповідно, зменшується й показник цього індексу і навпаки. Для корів молочного типу характерний менший показник індексу костистості. Достовірно нижчий на 0,4% ($P<0,001$) рівень індексу костистості у корів української чорно-рябої молочної породи стада ПЗ “Маяк” свідчить про значно краще виражений молочний тип у цих тварин, тоді як вищі показ-

ники та мінливість цього індексу у корів української червоно-рябої молочної породи свідчать про наявність окремих корів у цьому господарстві, які ще відхиляються, певним чином, до комбінованого типу.

Загалом, рівень і мінливість промірів статей та індексів будови тіла корів-первісток українських червоно- та чорно-рябої молочної породи на сучасному етапі селекції свідчать про позитивну динаміку формування екстер'єру тварин у напрямі молочного типу. Корови характеризуються високорослістю, крупністю, добре розвиненою грудною кліткою, широким і довгим задом. За окремими статями та індексами будови тіла, що характеризують молочний тип, кращими є тварини української чорно-рябої молочної породи.

Висновки

Встановлено, що за показниками промірів статей корови-первістки українських червоно- та чорно-рябої молочних порід характеризуються відмінним розвитком тіла, а рівень та мінливість індексів на сучасному етапі селекції свідчать про позитивну динаміку формування екстер'єру тварин у напрямі молочного типу.

Список літератури

1. Борисенко Е. Я. Разведение сельскохозяйственных животных / Е. Я. Борисенко. – М. : Колос, 1967. – 463 с.
2. Гарькавый Ф. Л. Селекция коров и машинное доение / Ф. Л. Гарькавый – М. : Колос, 1974. – 160 с.
3. Меркурьева Е. К. Генетические основы селекции в скотоводстве / Е. К. Меркурьева. – М. : Колос, 1977. – 240 с.
4. Разведение сельскохозяйственных животных / В. Ф. Красота, В. Т. Лобанов, Т. Г. Джапаридзе. – 2-е изд., перераб. и доп. – М. : Колос, 1983. – 413 с.
5. Салогуб А. М. Зв'язок статей екстер'єру корів української червоно-рябої молочної породи з надоем / А. М. Салогуб // Науковий вісник національного університету біоресурсів і природокористування України. Серія «Технологія виробництва і переробки продукції тваринництва». – 2011. – Вип. 160, ч. 2. – С. 223–226.
6. Салогуб А. М. Особливості успадковуваності та сполучної мінливості ознак екстер'єру корів української червоно-рябої молочної породи / А. М. Салогуб, Л. М. Хмельничий // Зб. наук. праць Вінницького НАУ. Серія «Сільськогосподарські науки». – Вінниця. – 2011. – Вип. 8 (48). – С. 59-62.
7. Хмельничий Л. М. Бажаний тип як критерій добору корів молочної худоби за екстер'єром / Л. М. Хмельничий // Вісник Сумського НАУ. Серія «Тваринництво». – 2010. – Вип. 10 (18). – С. 137-149.
8. Хмельничий Л. М. Оцінка екстер'єру тварин в системі селекції молочної худоби : монографія / Хмельничий Л. М. – Суми : Мрія-1, 2007. – 260 с.

Приведены результаты оценки коров-первотелок племенного завода по разведению украинских красно- и черно-пестрой молочных пород по промерам и индексам телосложения. Определенное современное состояние экстерьера животных подопытных пород в достаточной степени свидетельствует, что коровы этого стада по своему

росту и развитию относятся к крупным животным. Установлена позитивная динамика гармоничного развития статей в процессе формирования экстерьера животных в направлении молочного типа.

Украинская красно-пестрая молочная, украинская черно-пестрая молочная, промеры, индексы.

The results of estimation of first-calf cows of pedigree factory are resulted on breeding Ukrainian red- and black-and-white dairy breeds after measurings and indexes of build. The certain modern state of exterior of animal experimental breeds testifies in a sufficient degree, that the cows of this herd on the growth and development behave to the large animals. The positive dynamics of harmonious development of reasons of build in the process of forming of exterior of animals is set in the direction of dairy type in obedience to the certain the program parameters of the desired type.

Ukrainian red-and-white dairy, Ukrainian black-and-white dairy, of body measurements, indexes.

УДК 636.52/.58: 637.54

ВИРОБНИЦТВО М'ЯСА БРОЙЛЕРІВ У СВІТІ: ОБСЯГИ, ТЕХНОЛОГІЇ, СТАН ТА ПЕРСПЕКТИВИ

***М. І. Сахацький, доктор біологічних наук, професор,
академік НААН України***

Е. С. Абдуллаєва, аспірантка*

Досліджено динаміку обсягів виробництва та споживання курятини в країнах із розвиненим птахівництвом, визначено найпотужніших експортерів та імпортерів м'яса бройлерів, завбачено високу ймовірність географічних зсувів в індустрії птахопродуктів і певних змін у зовнішній торгівлі.

Бройлерна індустрія, виробництво м'яса, імпорт і експорт м'яса, курятина, птахівництво.

*Науковий керівник – доктор біологічних наук М. І. Сахацький

© М. І. Сахацький, Е. С. Абдуллаєва, 2014

Загальновідомо [10], що за 2013 р. кількість населення землі зросла ще на 80 млн і на 1 січня 2014 року становила 7,2 млрд осіб. Збільшується вона щороку приблизно на 1,3%, тому виробництво продуктів харчування повинно зростати, щонайменше, такими самими темпами. У першу чергу, це стосується білка тваринного походження [1, 2]. Якщо його виробництво буде зростати меншими темпами, до майже 1 млрд людей, що на даний час мають проблеми з повноцінним харчуванням чи голодують, щороку будуть додаватися мільйони нових. Однак задоволення зростаючого попиту на тваринний білок є складним завданням навіть для бройлерної індустрії. Його виконання за традиційною стратегією пов'язане з будівництвом нових ферм і призводить до зменшення загальної площі сільськогосподарських угідь, у тому числі й ріллі, потреба в якій зростає у зв'язку з необхідністю суттєвого нарощування обсягів виробництва фуражного зерна – основної складової комбікормів. Крім цього, резервні земельні ресурси, придатні для будівництва нових ферм чи збільшення площі ріллі, у країнах Північної Америки і Європи (де зосереджено майже 45% світового виробництва птахопродуктів) уже вичерпані. Тому подальші зусилля дослідників мають бути спрямовані на розробку та впровадження нових технологічних рішень, здатних забезпечувати суттєве збільшення обсягів виробництва м'яса бройлерів з одиниці площі наявних потужностей, а також на виявлення регіонів світу, перспективних для виробництва цієї продукції за сучасними індустріальними технологіями.

Мета дослідження – визначення стану та перспектив подальшого розвитку бройлерної індустрії у різних регіонах світу, обсягів імпорто-експортних операцій, виявлення найефективніших технологічних рішень із підвищення потужності бройлерних підприємств без будівництва нових приміщень для вирощування курчат на м'ясо.

Матеріали та методи дослідження. Для дослідження використано статистичні дані ФАО, Міністерства сільського господарства США та інших країн, різноманітні джерела науково-технічної інформації, у тому числі матеріали міжнародних наукових та науково-практичних конференцій з птахівництва.

Результати дослідження. Згідно з даними ФАО та Міністерства сільського господарства США, у світі впродовж багатьох років відбувається стале зростання обсягів виробництва курятини, у тому числі м'яса бройлерів [5, 8]. Лідером з виробництва цієї продукції, як свідчать дані, наведені в табл. 1, є Америка (Північна, Центральна та Південна разом). Питома частка Америки у світовому виробництві курятини в 2013 р. становила 43,6 %. Порівняно з 2012 р., виробництво курятини та м'яса бройлерів на цьому континенті збільшилося на 0,9 млн т, що забезпечило лідерство і за темпами зростання. Друге місце за обсягом виробництва курятини (у т. ч. і м'яса бройлерів) упродовж досліджуваного періоду, належить Азії. У 2013 р. на цьому континенті вироблено 31,6 млн т курятини, що становило 33,5% від її світового обсягу. У цьому рейтингу Європа упродовж 2000–2014 рр. займає третє місце, Африка – четверте, Океанія – п'яте. Зазначений рейтинг регіонів світу (за обсягом виробницт

1. Виробництво курятини і м'яса бройлерів у 2000–2014 роках, млн. тонн

Континент	Роки										2014 (прог- ноз)	±/- 2013 до 2012	Зростання, % (2013 до 2012)	Питома частка у 2013 р., %
	2000	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013				
Африка	2,8	3,3	3,4	3,7	4,0	4,2	4,5	4,6	4,7	4,8	4,9	0,1	2,1	5,1
Америка	27,1	32,7	33,7	35,0	37,4	36,7	38,6	39,9	40,2	41,1	42,2	0,9	2,2	43,6
Азія	18,6	22,4	23,5	25,0	26,2	28,0	29,1	29,8	31,1	31,6	32,4	0,5	1,6	33,5
Європа	9,3	10,9	10,8	11,6	12,1	13,3	13,9	14,6	15,2	15,4	15,5	0,2	1,3	16,3
Океанія	0,7	0,9	1,0	1,0	1,0	1,0	1,1	1,2	1,3	1,3	1,4	-	-	1,5
У світі:														
курятини, у	58,5	70,2	72,3	76,2	80,6	83,3	87,2	90,0	92,5	94,2	96,4	1,7	1,8	100
т.ч. м'ясо	-	-	-	-	72,8	73,8	78,3	81,3	83,2	86,4	87,0	3,2	3,8	-
бройлерів														

ва курятини у 2013 р.) більш наглядно продемонстровано на рис. 1. При цьому поки що йдеться про загальні обсяги виробництва курятини на континентах світу без урахування кількості населення. Однак, при визначенні обсягів виробництва та споживання курятини у перерахунку на одного пересічного мешканця кожного континенту, їх рейтинг суттєво змінюється. Наприклад, у 2009 р. на одного пересічного мешканця Америки (920 млн) вироблено 39,9 кг курятини, Азії (4117 млн) – 6,8, Європи (738 млн) – 16,4, Африки (999 млн) – 4,2, Океанії (36 млн) – 27,8 кг. Отже, у рейтингу за кількістю курятини, виробленої на пересічного мешканця у 2009 р., перше місце належить Америці (39,9 кг), друге – Океанії (27,6 кг), третє – Європі (16,4 кг), четверте – Азії (6,8 кг) і п'яте – Африці (4,2 кг).

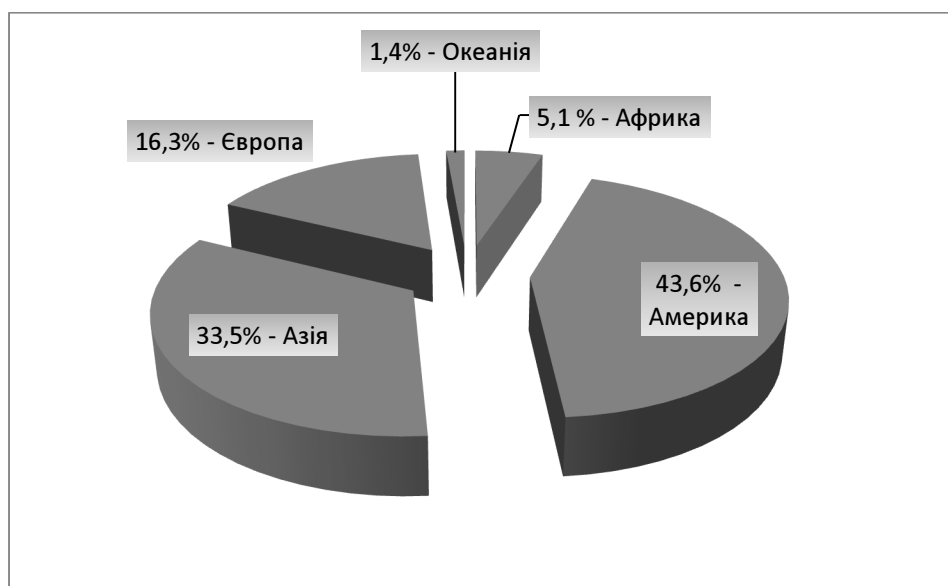


Рис. 1. Виробництво курятини в 2013 році на континентах світу

Щодо загальних обсягів, то, як свідчать дані, наведені в табл. 1, питома частка м'яса бройлерів становить 87,4–90,3 % від виробленої курятини. Світове виробництво м'яса бройлерів у 2013 р. становило 86,4 млн т. Порівняно з 2008 р., воно зросло на 13,6 млн т, або на 18,7 %. Темпи цього зростання графічно відображено на рис. 2. У 2009 р. вироблено м'яса бройлерів більше на 1,0 млн т (на 1,4 %), ніж за попередній, 2008-й, рік, у 2010 р. – більше на 4,5 млн т (на 6,1 %), ніж роком раніше (у 2009 р.). У 2011 р. м'яса бройлерів вироблено більше на 3,0 млн т (на 3,8 %), у 2012 р. – на 1,9 млн т (на 2,3 %), у 2013 р. – на 3,2 млн т (на 3,8 %), порівняно з попередніми роками (2010, 2011 і 2012 роки, відповідно).

Таким чином, за досліджуваний період щороку зростання обсягів виробництва м'яса бройлерів у світі варіювало в межах 1,4–6,1 % [5, 8]. Це зростання забезпечувалося збільшенням кількості підприємств із вирощування курчат на м'ясо. Але у 2014 р. очікується уповільнення темпів зростання обсягів виробництва м'яса бройлерів. Зокрема, прогнозується (табл. 1), що його буде вироблено більше, ніж у 2013 р. лише на 0,6 млн т, або на 0,7 %. Чи це є звичайний обережний прогноз, чи сигнал про вичерпання резерву земель, призначених для будівництва нових виробничих

потужностей? У будь-якому разі, на нашу думку, питання про запровадження більш ефективних технологій вирощування курчат для підвищення обсягів виробництва м'яса бройлерів з 1 м² площі пташника, зниження витрат (кормів, енергоносіїв, трудових ресурсів, тощо) на одержану одиницю продукції та її переробку, з кожним роком стає актуальнішим.

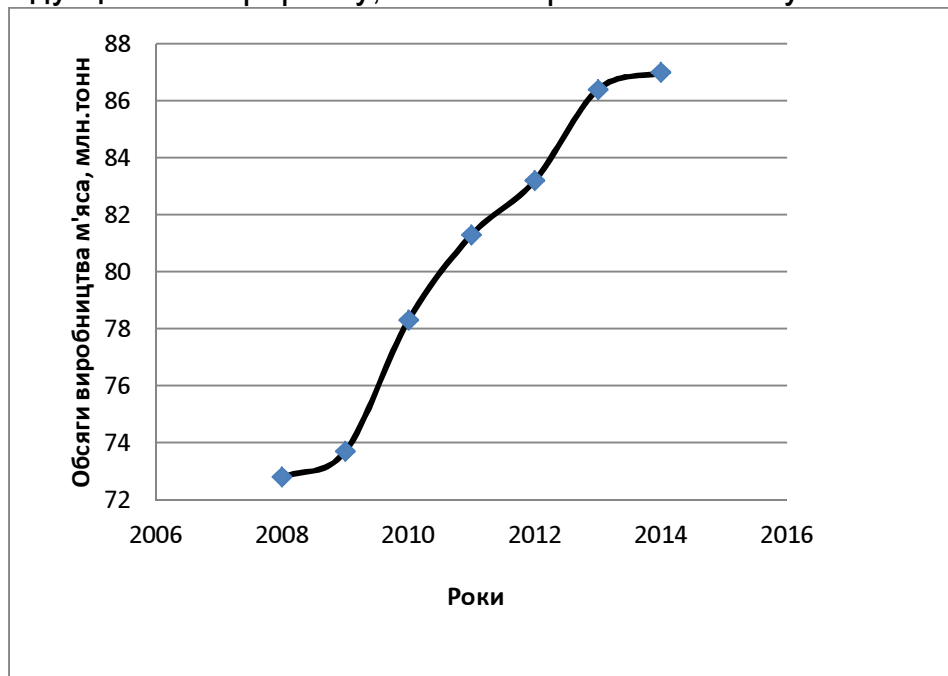


Рис. 2. Темпи зростання виробництва м'яса бройлерів упродовж 2008–2014 рр.

У табл. 2 наведено дані з виробництва та споживання м'яса бройлерів в основних країнах-лідерах. Беззаперечним лідером, як видно з наведених даних [5, 7], є США, де у 2013 р. вироблено 17,0 млн т м'яса бройлерів, або 19,7 % від його світового обсягу. З 2009 до 2013 року виробництво цієї продукції у США збільшено на 1,1 млн т, тобто, воно зросло у середньому на 275 тис. т щороку. Друге місце у цьому рейтингу посідає Китай (13,5 млн т у 2013 р.), а третє – Бразилія (12,8 млн т). Разом ці три країни у 2013 р. виробили 43,3 млн т м'яса бройлерів, або половину (50,1 %) від його світового обсягу (рис. 3). Зросли за досліджуваний період і обсяги споживання м'яса бройлерів майже в усіх країнах, наведених в табл. 2 [9]. Зокрема, у США його споживання зросло з 12,9 млн т у 2009 р. до 13,7 млн т у 2013 р., тобто, на 800 тис. т (на 6,2 %). У Китаї за аналогічний період (рис. 4) споживання м'яса бройлерів збільшено на 1,1 млн т (на 9,0 %), у Бразилії – на 600 тис. т, або на 6,9 %.

Дещо по іншому сприймаються дані щодо обсягів виробництва та споживання м'яса бройлерів у зазначених країнах-лідерах (США, Китай, Бразилія) у разі їх перерахунку на одного пересічного мешканця (табл. 3). Так, якщо у 2009 і у 2013 роках перше місце у світі за загальним обсягом виробництва (15,9 і 17,0 млн т) і споживання м'яса бройлерів (12,9 і 13,7 млн т) належало США, то при перерахунку цих обсягів на одного пересічного мешканця країни видно (табл. 3), що перше місце фактично посідає Бразилія. Саме ця країна є беззаперечним лідером, де у 2009 р. вироблено 57,3 кг, у 2013 р. – 63,1 кг і спожито у 2009 р. 45,3 кг, у 2013 р. –

2. Виробництво і споживання м'яса бройлерів у деяких країнах світу (млн. тонн, забійна маса)

Країна	Роки					2014 (прог- ноз)	+/- 2013 до 2012	Зростання, % (2013 р. до 2012 р.)
	2009	2010	2011	2012	2013			
Виробництво								
США	15,9	16,6	16,7	16,6	17,0	17,5	0,4	2,4
Китай	12,1	12,6	13,2	13,7	13,5	13,7	-0,2	-1,5
Бразилія	11,0	12,3	12,9	12,6	12,8	13,0	0,2	1,6
Країни ЄС	8,8	9,2	9,3	9,6	9,8	9,9	0,2	2,1
Індія	2,6	2,7	2,9	3,2	3,4	3,6	0,2	6,3
Росія	2,1	2,3	2,6	2,8	3,1	3,3	0,3	10,7
Мексика	2,8	2,8	2,9	3,0	3,0	3,0	-	-
Аргентина	1,5	1,7	1,8	2,0	2,0	2,1	-	-
Туреччина	1,2	1,4	1,6	1,7	1,8	1,8	0,1	5,9
Таїланд	1,2	1,3	1,4	1,6	1,5	1,6	-0,1	-6,2
Індонезія	1,4	1,5	1,5	1,5	1,6	1,6	0,1	6,7
Інші країни	13,2	13,9	14,5	14,9	16,9	15,9	0,5	3,4
Всього	73,8	78,3	81,3	83,2	86,4	87,0	3,2	3,8
Споживання								
США	12,9	13,5	13,7	13,3	13,7	14,1	0,4	3,0
Китай	12,2	12,5	13,0	13,5	13,3	13,6	-0,2	-4,5
Бразилія	8,7	9,0	9,0	9,2	9,3	9,5	0,1	1,1
Країни ЄС	7,8	9,0	9,4	9,1	9,2	9,4	0,1	1,1
Індія	3,0	3,0	3,0	3,3	3,5	3,8	0,2	6,1
Росія	3,3	3,4	3,5	3,6	3,7	3,7	0,1	2,8
Мексика	2,5	2,6	2,9	3,2	3,4	3,6	0,2	6,3
Аргентина	2,0	2,1	2,1	2,2	2,2	2,2	-	-
Туреччина	1,4	1,5	1,7	1,8	1,8	1,8	-	-
Таїланд	1,3	1,5	1,6	1,7	1,7	1,7	-	-
Індонезія	1,4	1,5	1,5	1,5	1,6	1,6	0,1	6,7
Інші країни	16,3	17,6	18,7	19,3	19,6	20,1	0,5	2,6
Всього	72,8	77,2	80,1	81,7	83,0	85,1	1,3	1,6

45,8 кг м'яса бройлерів на одного пересічного мешканця більше, ніж у США. Китай, який за загальним обсягом виробництва м'яса бройлерів посідає друге місце у світі, у розрахунку на пересічного мешканця виробляє його ще дуже мало, а саме: 9,1 кг у 2009 р. і 9,9 кг – у 2013 р. Для порівняння слід зазначити, що в Україні у 2013 р. на пересічного мешканця вироблено 26,9 кг м'яса бройлерів. Варто зауважити також, що інформація щодо загального обсягу виробництва та споживання м'яса бройлерів у кожній країні теж дуже важлива, особливо при визначенні її експортно-імпортного потенціалу. У табл. 4 наведено дані з експорту та імпорту м'яса бройлерів країнами-лідерами та у цілому у світі.

Як свідчать дані, наведені в табл. 4, найбільшими експортерами м'яса бройлерів у світі є Бразилія та США. Зокрема, ці дві країни у 2013 р. здійснили постачання на зовнішній ринок 6934 тис. т м'яса бройлерів, що становило 68,7% від його світового експорту, а в 2014 р., як очікується,

становитиме не менше, ніж 65,5%. До речі, 11 країн-лідерів з експорту м'яса бройлерів, що наведені в табл. 4, у 2013 р. реалізували його 10 133 тис. т (97,5 % від загального обсягу експорту), а решта країн світу – 260 тис. т (2,5 %). Наша країна у рейтингу цих 11 країн посідає восьме місце, випередивши Канаду, Білорусь і Чилі. За п'ять років Україна збільшила експорт м'яса бройлерів від 18 тис. т (у 2009 р.) до 120 тис. т (2013 р.), або на 566,7 %. Прогнозується, що у 2014 р. обсяг цього експорту ще суттєво зросте – до 170 тис. тонн.

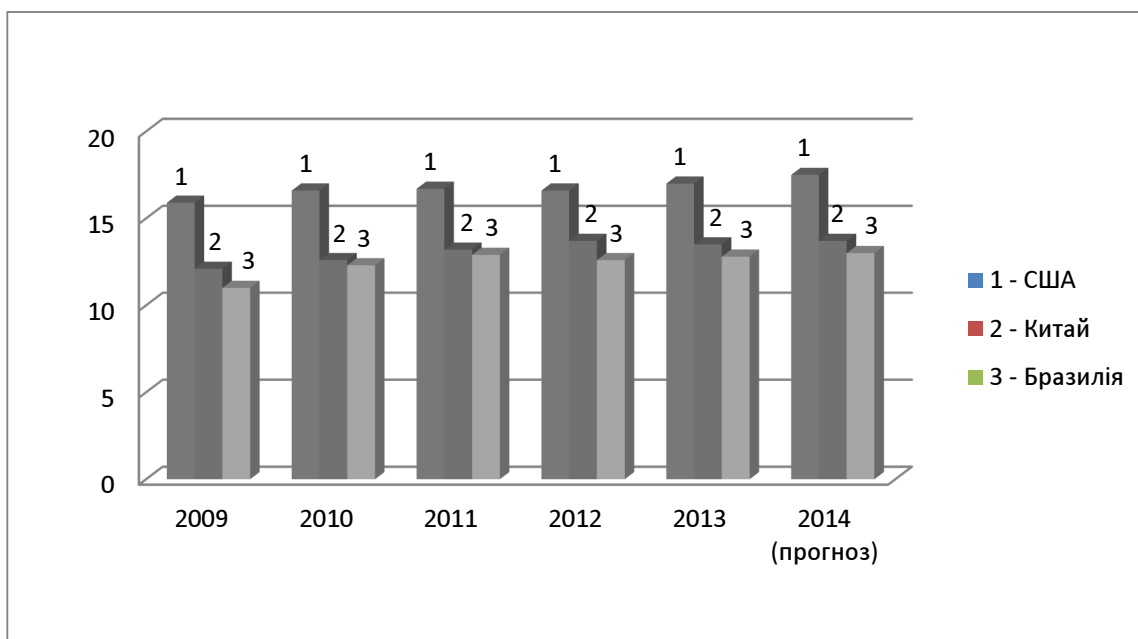


Рис. 3. Виробництво м'яса бройлерів трійкою країн-лідерів (млн.т.)

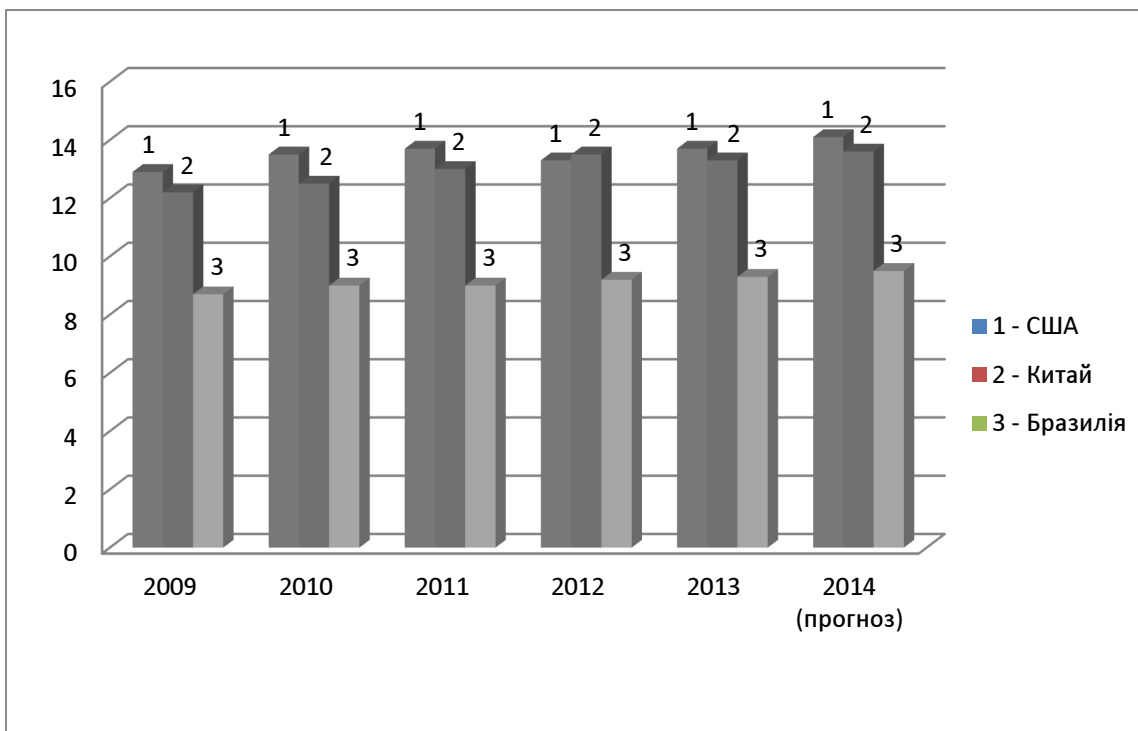


Рис. 4. Обсяги споживання м'яса бройлерів (млн. т.) у країнах, що є лідерами з його виробництва

3. Динаміка виробництва та споживання м'яса бройлерів у країнах–лідерах

Країна	Кількість населення, млн.	Вироблено м'яса		Спожито м'яса	
		всього, млн. т	на одного мешканця, кг	всього, млн. т	на одного мешканця, кг
2009 р.					
США	307	15,9	51,8	12,9	42,0
Китай	1331	12,1	9,1	12,2	9,2
Бразилія	192	11,0	57,3	8,7	45,3
2013 р.					
США	316	17,0	53,8	13,7	43,4
Китай	1368	13,5	9,9	13,3	9,7
Бразилія	203	12,8	63,1	9,3	45,8

Лідером з імпорту м'яса бройлерів у досліджувані роки є Японія. За 5 років досліджуваного періоду (2009–2013 рр.) ця країна збільшила його імпорт на 215 тис. т, або на 33,3%. У цілому у світі за цей період обсяг імпорту м'яса бройлерів збільшився на 18,5 % і становив у 2013 р. 8706 тис. т (рис. 5). За темпами зростання імпорту м'яса бройлерів лідерство, як свідчать дані, наведені в табл. 4, належить Анголі (111,2%) і Південно-Африканській республіці (72,3 %). Країни ЄС, Росія і Китай, навпаки, скоротили імпорт за цей час. Наприклад, Росія, будучи світовим лідером з імпорту у 2009 р. (929 тис. т.), у 2013 р. перемістилася на шосте місце (540 тис. т.) у рейтингу, поступившись Японії, Саудівській Аравії, Мексиці, ЄС та Іраку. Це пояснюється будівництвом і введенням в дію у Росії нових птахофабрик, птахівничих комплексів та інших потужностей з виробництва м'яса бройлерів як за традиційною підлоговою, так і за клітковою технологією вирощування курчат [3]. Саме за застосування кліткових технологій можна виробляти у 2–3 рази більше м'яса бройлерів з 1 м² площі підлоги пташника, ніж за підлогових [4].

Отже, за досліджуваний період кількість населення землі зросла від 6,1 (2000 р.) до 7,2 млрд осіб (2013 р.), або на 18,0 %. Виробництво курятини за цей час збільшено (табл. 1) на 61,0 %, зокрема від 58,5 млн т (2000 р.) до 94,2 млн т (2013 р.). У перерахунку на 1 пересічного мешканця нашої планети у 2000 р. вироблено 9,5 кг курятини, а у 2013 р. – 13,1 кг, у т. ч. 12,0 кг м'яса бройлерів. Це свідчить про зростання виробництва курятини (у т. ч. м'яса бройлерів) більш високими темпами, ніж населення землі. Згідно з прогнозами ФАО, загальний обсяг виробництва м'яса птиці у світі у 2022 р. досягне 129 млн т, з яких 114 млн т становитиме курятина (у т. ч. 103 млн т – м'ясо бройлерів), а решта (15 млн т) – м'ясо качок, гусей та індиків [5]. Кількість населення нашої планети у 2022 р. може перевищити 7,6 млрд осіб. Виходячи з цього, на кожного мешканця планети у 2022 р. буде вироблено 15,0 кг курятини, у т. ч. 13,5 кг м'яса бройлерів. Отже, за 8 років (з 2013 до 2022 рр.), як очікується, обсяги виробництва курятини зростуть на 21,0 % (або 2,6 % у середньому за рік), у т. ч. м'яса бройлерів – на 19,2 % (2,4 % за рік). Кількість населення планети буде зростати у середньому до 2,0 % на рік. Таким чином, виробництво куря-

тини, у тому числі й м'яса бройлерів, до 2022 р. буде зростати швидше, ніж кількість населення. Але це випередження може тривати лише до вичерпання резерву земельних ресурсів, придатних для вирощування продовольчого зерна, овочів, фруктів, кормів, а також будівництва нових потужностей з виробництва курятини, зокрема м'яса бройлерів.

4. Обсяги експорту та імпорту м'яса бройлерів у 2009–2014 роках

Країна	Роки					2014 (прог- ноз)	+/- 2013 р. до 2009 р.	Зростання, % (2013 р. до 2009 р.)
	2009	2010	2011	2012	2013			
Експорт (тис. тонн)								
Бразилія	3222	3272	3443	3508	3580	3625	358	11,1
США	3093	3067	3161	3300	3354	3425	261	8,4
ЕС	765	934	1044	1094	1095	1105	330	43,1
Таїланд	379	432	467	538	540	580	161	42,5
Туреччина	86	110	206	285	365	440	279	324,4
Китай	291	379	423	411	415	415	124	42,6
Аргентина	178	214	224	291	323	355	145	81,5
Україна	18	32	43	76	120	170	102	566,7
Канада	147	147	143	140	150	155	3	2,0
Білорусь	21	38	74	105	100	115	79	376,2
Чилі	87	79	90	93	91	91	4	4,6
Інші разом	146	173	219	242	260	289	114	78,1
Всього	8433	8877	9537	10083	10393	10765	1960	23,2
Імпорт (тис. тонн)								
Японія	645	789	895	877	860	855	215	33,3
Саудівська Аравія	605	681	788	799	810	825	205	33,9
Ірак	397	522	598	612	655	700	258	65,0
Мексика	492	549	578	616	675	690	183	37,2
ЄС	726	687	734	729	670	670	-56	92,3
Росія	929	656	463	560	540	530	-389	58,1
Ангола	161	239	287	301	340	375	179	111,2
ПАР	206	240	325	371	355	340	149	72,3
Венесуела	181	237	234	198	300	300	119	65,7
Китай	401	286	238	254	260	270	-141	64,8
США	45	48	49	51	52	51	7	15,6
Інші разом	2561	2911	3100	3261	3189	3251	628	24,5
Всього	7349	7845	8289	8629	8706	8857	1357	18,5

Враховуючи те, що зазначений резерв земельних ресурсів у країнах Північної Америки і Європи (де нині зосереджено близько 45% світового виробництва птахопродуктів) уже вичерпаний, то у разі застосування традиційних технологій вирощування курчат на м'ясо, подальше суттєве зростання обсягів виробництва курятини можливе лише в Південній Америці, на півдні Азії та в Африці. У Північній Америці та Європі подальше зростання обсягів виробництва цього продукту можливе у разі застосування нових індустріальних технологій, що забезпечують підвищення у 2–3 рази виходу м'яса бройлерів з одиниці площі пташників.

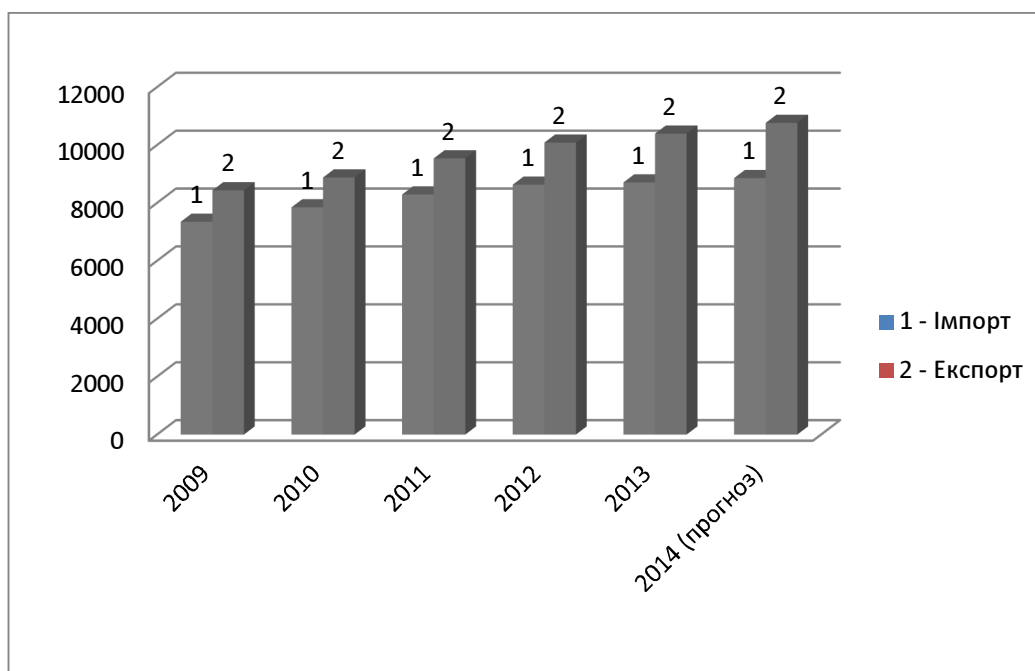


Рис. 5. Динаміка експорту та імпорту м'яса бройлерів у світі упродовж 2009–2013 років (тис. т.).

Висновки

Обсяги виробництва курятини у світі за досліджуваний період (2000–2014 рр.) збільшуються значно швидше, ніж зростає кількість населення Землі. Питома частка м'яса бройлерів становить 87,4–90,3 % від виробленої курятини.

Лідером із виробництва курятини є Америка, яка у 2013 р. забезпечила 43,6 % від його світового обсягу. Із країн світу лідерами з виробництва та експорту м'яса бройлерів є США і Бразилія, а найбільшими імпортерами – Японія, Саудівська Аравія, Мексика, ЄС і Ірак. Подальше зростання обсягів виробництва м'яса бройлерів у світі буде пов'язане з відповідним нарощуванням потужностей у країнах Південної Америки, півдня Азії та Африки. Суттєве збільшення обсягів виробництва м'яса бройлерів у зазначених регіонах може призвести до географічного зсуву в індустрії птахопродуктів, а також до певних змін у зовнішній торгівлі. Зокрема, в експорті США і країн ЄС швидше за все, зростає питома частка глибоко перероблених птахопродуктів. Збереження лідерства США з виробництва та експорту м'яса бройлерів можливе у разі застосування нових індустріальних технологій вирощування курчат, що забезпечують підвищення у 2–3 рази виходу продукції з одиниці площі пташників. Це стосується і країн ЄС, де вже вичерпаний резерв земельних ресурсів, придатних для будівництва нових потужностей з вирощування курчат на м'ясо за класичними підлоговими технологіями. Дослідження стану та перспектив подальшого розвитку бройлерної індустрії в Україні є метою наших наступних експериментів.

Список літератури

1. Мулдер Рул. Развитие мирового птицеводства и роль ВНАП / Рул Мулдер // Материалы XVII Международной конференции «Инновационные разработки и их освоение в промышленном птицеводстве», Сергиев Посад, Россия, 15–17 мая 2012 г. – Сергиев Посад : Научный центр по птицеводству, 2012. – С. 17–24.
2. Сахацький М. І. XVII конференція російського відділення ВНАП: досягнення та перспективи / М. І. Сахацький // Сучасне птахівництво. – 2012. – № 7 (116). – С. 18–22.
3. Фисинин В. И. Птицеводство России в 2011 году: состояние и перспективы инновационного развития до 2020 года / В. И. Фисинин // Материалы XVII Международной конференции «Инновационные разработки и их освоение в промышленном птицеводстве», Сергиев Посад, Россия, 15–17 мая 2012 г. – Сергиев Посад : Научный центр по птицеводству, 2012. – С. 7–17.
4. Фисинин В. И. Оценка клеточной технологии выращивания бройлеров с учетом новых реалий / В. И. Фисинин, А. Ш. Кавтарашвили // Тваринництво сьогодні. – 2014. – № 4. – С. 48–56.
5. FAOSTAT (2013). Food and Agriculture Organization of the United Nations, Statistics Division (<http://faostat.fao.org>)
6. Thepoultrysite.com, 'International egg and poultry review: Timor-Leste', summary review of a USDA report on the poultry sector in Timor-Leste, 29. June 2011. (<http://www.thepoultrysite.com/poultrynews/22979/international-egg-and-poultry-review-timorleste>)
7. USDA-NASS. 2013b. Crop Production 2012. Summary. USDA-NASS, Washington D.C., ISSN:1057–7823.
8. U.S. Department of Agriculture (USDA). National Agricultural Statistics Service (NASS). Agricultural Prices, monthly [February 2006 – February 2011]. (<http://usda.mannlib.cornell.edu/MannUsda/viewDocumentInfo.do?documentID=10>)
9. U.S. International Trade Commission (USITC). Brazil: Competitive Factors in Brazil Affecting U.S. and Brazilian Agricultural Sales in Selected Third Country Markets. USITC Publication 4310. Washington, DC: USITC May 2012. (<http://www.usitc.gov/publications/332/pub4310.pdf>)
10. U.S. Department of Agriculture (USDA). National Agricultural Statistics Service (NASS). Poultry: Production and Value; 2012 Summary, April 2013. (http://www.nass.usda.gov/Publications/Todays_Reports/reports/plva0414.pdf)

Исследована динамика объемов производства и потребления курятины в странах с развитым птицеводством, определены наиболее мощные экспортеры и импортеры мяса бройлеров, предвидена высокая вероятность географических сдвигов в индустрии птицепродуктов и определенных изменений во внешней торговле.

Бройлерная индустрия, производство мяса, импорт и экспорт мяса, курятина, птицеводство.

The dynamics of production and consumption of chicken meat in the whole world, in the continents, as well as in the countries with developed poultry sector has been analyzed. The main exporters and importers of broiler meat have been identified. A high probability of geographical shifts in poultry industry is expected, which will lead to changes in their nomenclature of foreign trade.

Broiler industry, import and export of meat, chicken meat, meat production, poultry.

ГЕНЕАЛОГІЧНА СПОРІДНЕНІСТЬ БУГАЇВ ГОЛШТИНСЬКОЇ ПОРОДИ В ЛІНІЯХ

Т. О. Кругляк, аспірант*

Інститут розведення і генетики тварин НААН України

Вивчено генеалогічну спорідненість бугаїв голштинської породи, яких використовують в Україні. Встановлено, що найбільш близькими за генеалогічною спорідненістю між собою були бугаї ліній Чіфа, Елевейшна та Старбака.

Голштинська порода, лінія, бугай, лідер породи, генеалогічна спорідненість, інбридинг, племінна цінність.

Основним методом удосконалення порід є чистопородне розведення їх за лініями. При цьому лінія збагачується цінною спадковістю родоначальника, індивідуальні особливості якого перетворюються у групові [1, 2, 3].

Лінійну належність бугаїв визначають на підставі його родоводу по батьківській стороні. Жіночу сторону родоводу при цьому не враховують. Одним із методів селекційно-племінної роботи з породами на племінних заводах України є періодичне кросування ліній, унаслідок чого в родоводах з'являються загальні предки різних ліній. Це призводить до звуження генеалогічної мінливості тварин у лінії, посилюється спадковий вплив родоначальників інших, непланових, ліній. При цьому створюються великі однорідні генеалогічні групи тварин із підсиленням споріднених зв'язків між ними. Унаслідок цього, виникають неконтрольовані інбридинги та зниження молочної продуктивності корів на 150–334 кг [4–5].

Мета досліджень – визначити рівень генеалогічної спорідненості бугаїв голштинської породи, яких використовували в племінних господарствах України у 2012–2014 рр., з родоначальниками ліній та інтенсивність застосування інбридингів для їх одержання.

Матеріали та методи досліджень. Матеріалом для проведення досліджень були офіційні родоводи 342 бугаїв, дані Каталогів бугаїв молочних і молочно-м'ясних порід для відтворення маточного поголів'я у 2012–2014 роках. Коефіцієнт генеалогічної спорідненості (K_c) визначали за формулою [6, 7]:

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

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

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

n – загальна кількість врахованих потомків кожної лінії;

$\sum n$ – загальна кількість бугаїв усіх ліній, які було враховано.

* Науковий керівник – доктор с.-г. наук, професор, академік НААН М. І. Бащенко

© Т. О. Кругляк, 2014

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

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

Генеалогічна спорідненість бугаїв основних ліній голштинської породи, яких використовували в Україні в 2012–2014 роках із родоначальниками ліній та новими бугаями-лідерами, %

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

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

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

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

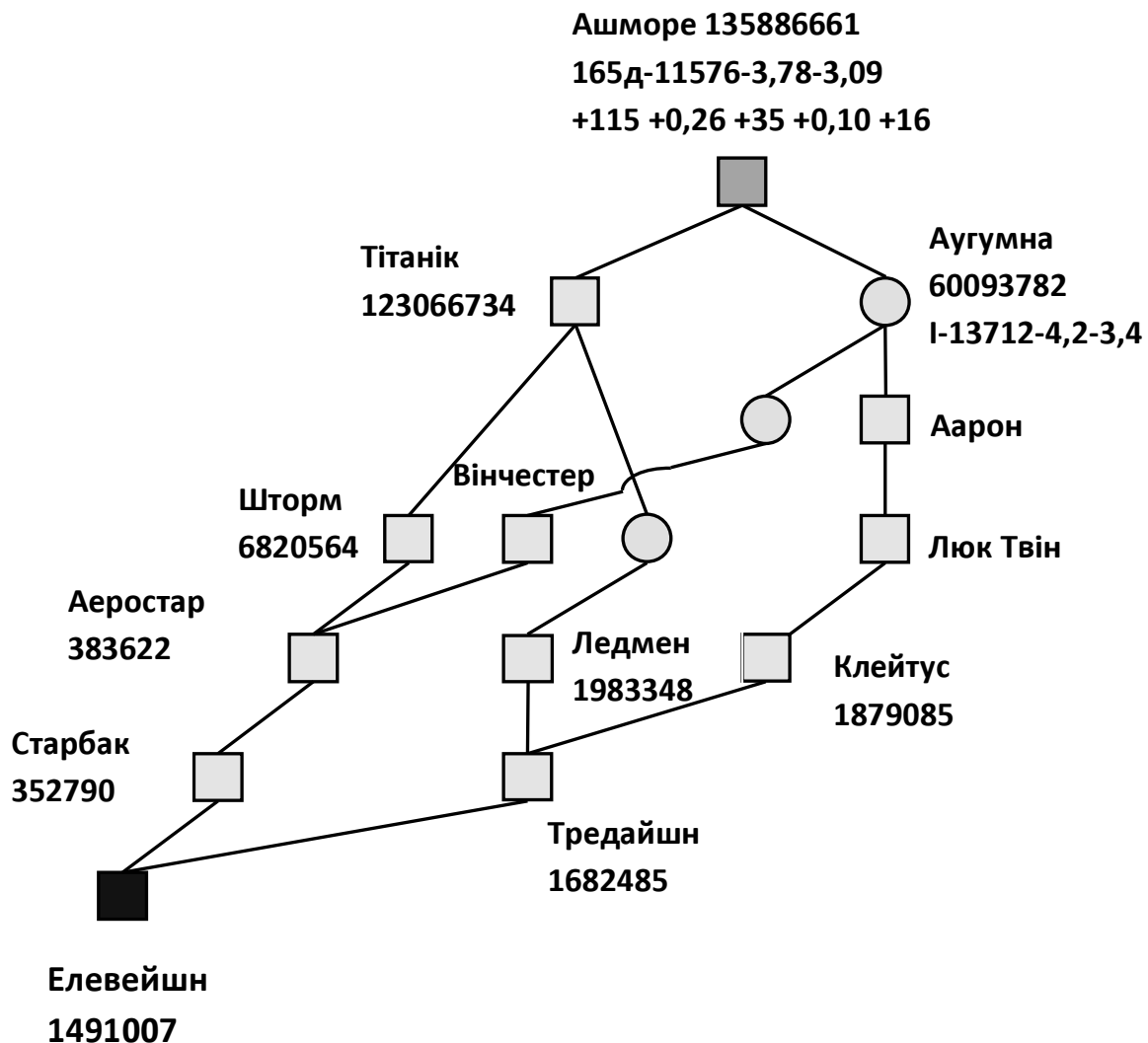


Рис. 1. Бугай Ашморе 135886661, одержаний при застосуванні комплексних інбридингів на Елевейшна, Аеростара, Тредайшна

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

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

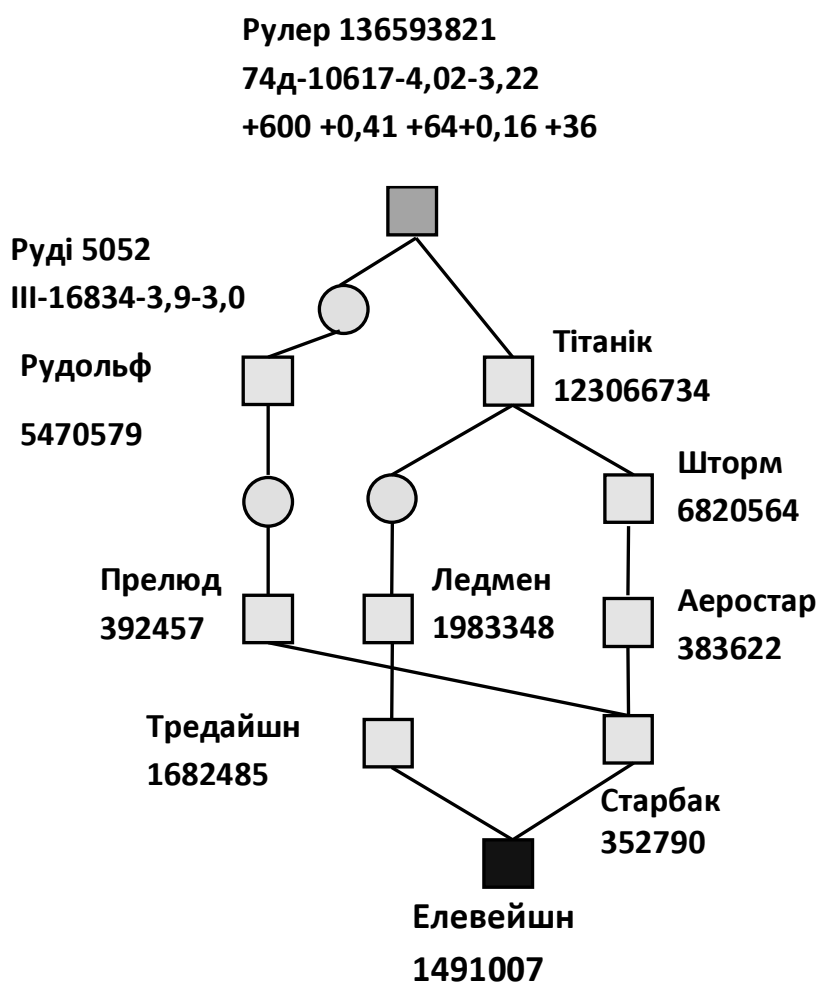


Рис. 2. Бугай Рулер 136593821, одержаний при застосуванні комплексних інбридингів на Елевейшна, Старбака

Мабуть, для уникнення цієї проблеми, спеціалісти США продовжують тривалість передачі спадкових якостей родоначальника у поколіннях шляхом виведення так званих інбредних ліній. Для цього, до ретельно відібраних бугай-виробничих корів із високими показниками комплексу господарсько-

корисних ознак (надій, вміст жиру та білка) певної лінії, добирають бугаїв-лідерів тієї самої лінії з аналогічними показниками племінної цінності (гомогенний добір). Застосовуючи інбридинги різних ступенів від віддаленого (IV–IV), помірного (III–III, III–IV) до близького (II–II), одержують інбредних тварин, яких знову розводять «у собі» (комплексні інбридинги). Вірогідність одержання більшої кількості тварин зі спадковими ознаками продуктивності родоначальника лінії збільшується. Так, із 342 бугаїв, яких використовують в Україні, 30 голів (8,77%) одержані в такий спосіб і в чотирьох рядах їх родоводів використані як батьки бугаї лише цієї лінії (рис. 1–2).

Використання помірного та віддаленого ступенів інбридингу забезпечує підтримання високої генеалогічної однорідності бугаїв із родоначальником лінії при віддаленні їх в поколіннях та накопичення в популяціях цінних ознак, притаманних родоначальникам ліній.

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

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

Висновки

Показник генеалогічної спорідненості характеризує інтенсивність використання бугаїв-лідерів, родоначальників ліній та їх продовжувачів на маточному поголів'ї, як із батьківської, так і з материнської сторін родоводу та генеалогічні зв'язки між окремими лініями, що важливо враховувати під час подальшого формування генеалогічної структури породи.

Список літератури

1. Кравченко Н. А. Разведение сельскохозяйственных животных / Н. А. Кравченко. – М. : Колос. – 1973. – С. 239–395.
2. Генетика, селекция и биотехнология в скотоводстве / М. В. Зубец, В. П. Буркат, Ю. Ф. Мельник. – К. : БИТ. – 1997. – 722 с.
3. Сірацький Й. 3. Проблеми питання розведення тварин за лініями / Й. Сірацький, Є. Федорович, М. Кузів [та ін.] // Тваринництво України. – 2005. – № 9. – С. 16–17.
4. Найдено К. А. Генеалогічна однорідність бугаїв голштинської породи в Україні / К. А. Найдено. // Науковий вісник Національного університету біоресурсів і природокористування України. – К., 2009. – № 138. – С. 170–174.
5. Олешко В. П. Рівень генеалогічної однорідності стад молочної худоби / В. П. Олешко // Матеріали XII Всеукраїнської наукової конференції молодих вчених та аспірантів. – Чубинське. – 2014. – С. 49–50.
6. Козир В. С. Систематизація генеалогічних угруповань за ступенем їхньої спорідненості / В. С. Козир Т. В. Мовчан, А. Д. Геккієв М. В. Козловська // Вісник аграрної науки. – 2005. – № 5. – С. 30–34.

7. Каталог бугаїв молочних порід та молочно-м'ясних порід для відтворення маточного поголів'я в 2012 році. – К., 2012. – С. 11–97.

Изучено генеалогическое родство быков-производителей голштинской породы, которые использовались в Украине. Установлено, что наиболее близкими по генеалогическому родству между собой были быки линий Чифа, Элевейшна и Старбака.

Голштинская порода, линия, бык-производитель, лидер породы, генеалогическое родство, инбридинг, племенная ценность.

The genealogy relationship of holstein bulls, which are in Ukraine used, have been studied. The more close genealogy relationship have between animals of Chef, Elevation and Starbuck been determined.

Holstein breed, bloodline, bull, leader, genealogy relationship, inbreeding, selection value.

АЛЬТЕРНАТИВНИЙ МЕТОД ОЦІНКИ ПЛІДНИКІВ ХУТРОВИХ ЗВІРІВ

Т. В. Шевчук, кандидат сільськогосподарських наук

Я. І. Кирилів, доктор сільськогосподарських наук

***Львівський національний університет ветеринарної медицини
і біотехнології ім. С. З. Гжицького***

***М. Г. Повозніков, доктор сільськогосподарських наук, професор
Національний університет біоресурсів і природокористування***

Науково обґрунтовано альтернативний метод оцінки плідників сріблясто-чорних лисів за їх біологічною особливістю просторової комунікації – мічення території та тіла сечею у період гону. Установлено пряму кореляційну залежність між інтенсивністю змащування тіла сечею та статевою активністю лисів.

***Сріблясто-чорні лиси, плідники, корелятивні зв'язки, статев
а активність.***

Просторово-часові комунікації у Світі тварин є доволі різноманітними та використовуються живими істотами для сигналізації чого-небудь [7, 8, 13, 15]. Відомо, що вони реалізуються у фізичному, хімічному, і навіть соціальному прояві. Найбільш досліджуваними у науці є ієрархічні зв'язки між живими істотами, що побудовані на звукових, вербальних (контактно-фізичних), візуальних та хімічних комунікаціях [10,

12]. Серед останніх найбільш дієвим є мічення та феромонне спілкування тварин, що особливо яскраво проявляється у представників родини Canidae [5, 9, 11].

Підставою для експериментальних досліджень було цікаве явище, яке спостерігається у самців лисів різних кольорових типів у період гону, а саме: з початком парувального періоду деякі особини чоловічої статі відтворного віку починають змащувати себе сечею. При цьому інтенсивність змащування у різних самців різна: від незначної ділянки пащини та внутрішньої поверхні стегон до всього тіла і навіть простору навколо (клітки, годівниці, землі біля кліток). Практики-звірівники давно помітили, що чим інтенсивніше відбувається змащування сечею тіла, тим кращі відтворні властивості самця [2, 3, 6]. Проте, у науковій літературі відсутні дані щодо вивчення зв'язку між цими властивостями лисів.

Мета досліджень – встановити, чи пов'язані відтворні показники самців сріблясто-чорних лисів із інтенсивністю змащування ними сечею свого тіла.

Матеріали та методи досліджень. Для вивчення інтенсивності змащування сечею сріблясто-чорних самців лисів було проведено візуальні спостереження [1, 4]. За рівнем змащування тіла плідників розділили на 4 групи: 0 – не змащені сечею самці, I – низький рівень змащування (ділянка тіла, яка змащена сечею в межах 0,1–25%), II – помірний (25,1–50%), III – високий (50,1–75%), IV – інтенсивний (75,1–100%).

Статеву активність самців визначали за кількістю спарованих за гон самок у звітному та базовому роках. Вивчення поставленої проблематики почали з рекогносцирувальних досліджень – проведення кореляційного аналізу. Взаємозв'язок інтенсивності змащування сечею тіла самців із віком визначали за поліхоричного показника зв'язку. Залежність запліднювальної здатності самців із досліджуванним екстер'єрним показником визначали за допомогою коефіцієнта кореляції та коефіцієнта прямолінійної регресії [14].

Результати досліджень. Візуально оцінювали інтенсивність змащування сечею тіла самців сріблясто-чорних лисів та проводили підрахунок тварин різних груп: від повної відсутності екстер'єрних особливостей до інтенсивного прояву досліджуваного показника (табл. 1).

За М. О. Плохінським [14], визначення ступеня кореляційного зв'язку між якісними показниками можна проводити за допомогою поліхоричного показника зв'язку, який позначається грецькою літерою ρ та розраховується за формулою (1):

$$\rho = (a - 1) / \sqrt{(r_1 - 1)(r_2 - 1)}, \quad (1)$$

де ρ – поліхоричний показник зв'язку;

$$a = \sum \{ \sum f^2 / n_2 / n_1 \}$$

f – частоти комірок кореляційної решітки за першим та другим показником;

n_1 – частоти ряду першого показника за стовбцями у нижній сумарній стрічці;

n_2 – частоти ряду другого показника за стрічками у правому сумарному стовпчику;

r_1, r_2 – число градацій, на які розбиті перша та друга ознаки;
 n – загальна кількість групи.

1. Належність самців різного віку до груп за інтенсивністю змащування тіла сечею

Показник	Групи за інтенсивністю змащування тіла сечею:									
	0 (0%)		I (0,1–25)		II (25,1–50)		III (50,1–75)		I (75,1–100)	
	гол.	%	гол.	%	гол.	%	гол.	%	гол.	%
Загальна кількість самців, гол.	23	14,8	30	19,4	52	33,5	30	19,4	20	12,9
Віковий склад і структура самців:										
до 2 років	8	34,7	10	33,3	12	23,1	6	20,0	4	20,0
до 3 років	2	8,7	8	26,7	13	25,0	5	16,7	2	10,0
до 4 років	0	0	0	0	10	19,2	6	20,0	2	10,0
до 5 років	3	13,0	0	0	9	17,3	1	3,3	5	25,0
старші за 5 років	10	43,5	12	40,0	8	15,4	10	33,3	6	30,0
старші за 10 років	0	0	0	0	0	0	2	6,7	1	5,0

Достовірність поліхоричного показника зв'язку визначали за допомогою критерію χ^2 , який для даного показника рівний $n(a-1)$ за кількості ступенів свободи $v = (r_1 - 1)(r_2 - 1)$.

Обрахунок поліхоричного показника зв'язку інтенсивності змащування сечею тіла самців із їх віком подано у табл. 2.

2. Обчислення поліхоричного показника зв'язку інтенсивності змащування сечею тіла самців із їх віком

Показник	Групи за інтенсивністю змащування тіла сечею:										n ₂	n=155, r ₁ =5, r ₂ =5
	0 (0%)		I (0,1–25)		II (25,1–50)		III (50,1–75)		I (75,1–100)			
	f	f ² /n ₂	f	f ² /n ₂	f	f ² /n ₂	f	f ² /n ₂	f	f ² /n ₂		
Віковий склад і структура самців:												ρ = =0,065
до 2 років	8	1,6	10	2,5	12	3,6	6	0,9	4	0,4	40	
до 3 років	2	0,13	8	2,13	13	5,63	5	0,83	2	0,13	30	
до 4 років	0	0	0	0	10	5,56	6	2,00	2	0,22	18	
до 5 років	3	0,50	0	0	9	4,50	1	0,06	5	1,39	18	
старші за 5 років	10	2,17	12	3,13	8	1,39	10	2,17	6	0,78	46	
старші за 10 років	0	0	0	0	0	0	2	1,33	1	0,33	3	
n ₁	23		30		52		30		20		n=155	a = 1,26
Σf ² /n ₂	4,4		7,76		20,68		7,29		3,25			
Σf ² /n ₂ /n ₁	0,19		0,26		0,40		0,24		0,17			

Достовірність поліхоричного показника $\chi^2 = n(a-1) = 155(1,26-1) = 40,3$. За кількості ступенів свободи $v = (r_1 - 1)(r_2 - 1) = (5 - 1)(5 - 1) = 16$ показник $\chi^2 = \{36,3; 32,0; 26,3\}$. У наших розрахунках обчислений показник

$\chi^2 = 40,3$ відповідає критерію достовірності $P < 0,001$, що свідчить про стійкий прямолінійний зв'язок між віком самців сріблясто-чорних лисів та інтенсивністю змащування сечею їх тіла.

За документацією зоотехнічного обліку проведено моніторинг кількості спарованих самцями різного віку за період гону самок у звітному та базовому роках. Результати цього обліку подано в табл. 3.

3. Кількість спарованих самок самцями з різною інтенсивністю змащування тіла сечею у звітному та базовому роках, гол/самця

Показник	Групи за інтенсивністю змащування тіла сечею:				
	0 (0%)	I (0,1–25)	II (25,1–50)	III (50,1–75)	IV (75,1–100)
Звітний рік					
Кількість спарованих самок у перерахунку на одного самця віку:					
до 2 років	5,38 ± 2,26	5,20 ± 2,35	6,09 ± 2,26	8,00 ± 2,53	9,50 ± 1,00
до 3 років	4,00 ± 0	6,13 ± 2,30	7,23 ± 2,35	8,60 ± 2,61	11,50 ± 0
до 4 років	0	0	8,20 ± 2,44	9,17 ± 2,64	14,00 ± 0
до 5 років	7,33 ± 2,08	0	9,44 ± 1,51	15,00 ± 0*	10,80 ± 2,49
старшого за 5 років	7,10 ± 2,69	8,17 ± 2,69	9,38 ± 2,83	10,40 ± 2,07	12,33 ± 2,07
старшого за 10 років	0	0	0	8,50	10,00
Базовий рік					
Кількість спарованих самок у перерахунку на одного самця віку:					
до 2 років	4,63 ± 1,77	5,20 ± 1,81	5,73 ± 2,49	6,83 ± 2,93	7,00 ± 2,45
до 3 років	4,00 ± 0	6,63 ± 2,56	5,85 ± 1,47	7,20 ± 2,17	9,00 ± 0
до 4 років	0	0	6,90 ± 2,18	8,00 ± 2,10	10,00 ± 0
до 5 років	6,67 ± 1,15	0	7,33 ± 1,94	9,20 ± 1,30	10,00 ± 0
старшого за 5 років	8,10 ± 2,51	8,08 ± 2,31	9,75 ± 2,31	10,40 ± 1,84	10,50 ± 2,26
старшого за 10 років	0	0	0	10,00 ± 0	10,00 ± 0

Наведені в таблиці дані свідчать, що між інтенсивністю змащування тіла самців сечею та їх статевою активністю, яка виражається у кількості спарованих за період гону самок, спостерігається прямолінійна залежність. Проте, у окремих вікових груп цей зв'язок має прямий частковий характер (у самців 5-річного віку).

За обрахунками поліхоричного показника зв'язку інтенсивності змащування тіла самців та їх статевою активністю встановлена висока достовірність – $P < 0,001$ (табл. 4).

Достовірність поліхоричного показника $\chi^2 = n(a-1) = 155(1,34-1) = 52,7$, кількості ступенів свободи $v = (r_1-1)(r_2-1) = (3-1)(5-1) = 8$ показник $\chi^2 = \{26,1, 20,1, 15,5\}$. У наших розрахунках обчислений показник $\chi^2 = 52,7$ відповідає критерію достовірності $P < 0,001$.

4. Обчислення поліхоричного показника зв'язку інтенсивності змащування сечею тіла самців із їх статеву активністю (кількістю спарованих у період гону самок) за звітний рік

Показник	Групи за інтенсивністю змащування тіла сечею:										n ₂	n=155, r ₁ =3, r ₂ =5
	0 (0%)		I (0,1–25)		II (25,1–50)		III (50,1–75)		I (75,1–100)			
	f	f ² /n ₂	f	f ² /n ₂	f	f ² /n ₂	f	f ² /n ₂	f	f ² /n ₂		
Статева активність: низька (кількість спарованих самок від 3 до 7)	15	5,67	21	6,58	26	10,09	5	0,37	0	0	67	ρ = 0,12
помірна (8–12)	8	0,81	9	1,03	25	7,91	22	6,13	15	2,85	79	
висока (13–15)	0	0	0	0	1	0,11	2	0,44	6	4,00	9	
n ₁	23		30		52		29		31		n=155	
Σf ² /n ₂	6,48		7,61		18,11		6,94		6,85		a = 1,34	
Σf ² /n ₂ / n ₁	0,28		0,25		0,35		0,24		0,22			

Висновок

Можна стверджувати, що між інтенсивністю змащування сечею тіла самців сріблясто-чорних лисів та їх статеву активністю існує тісний прямолінійний зв'язок.

Список літератури

1. Балакирев Н. А. Постановка научно-хозяйственных опытов по кормлению пушных зверей : метод. указания / Н. А. Балакирев, В. К. Юдин. – НИИПЗК, 1994. – 31 с.
2. Балакирев И. А. Интенсификация использования генетического потенциала продуктивности клеточных пушных зверей / И. А. Балакирев // Зоотехния. – 2003. – № 3. – С. 5–6.
3. Беляев Д. К. Поведение норки и их репродуктивная функция / Д. К. Беляев, О. В. Трапезов // Кролиководство и звероводство. – 1987. – № 4. – С. 6–7.
4. Берестов В. А. Методические подходы к изучению физиологии пушных зверей / В. А. Берестов, Л. К. Кожевникова. – М. : АН СССР, 1987. – 144 с.
5. Берестов В. А. Научные основы звероводства / В. А. Берестов. – Л. : Наука, 1985. – 477 с.
6. Вагин Е. А. Пушное звероводство и кролиководство / Е. А. Вагин, А. И. Квапиль, П. Т. Клецкин. – М. : Агропромиздат, 1977. – 324 с.
7. Васильева Л. Л. Методологический подход к генетико-селекционному анализу социального поведения животных / Л. Л. Васильева, И. А. Чепкасов // М. : Генетика, 1991. – Т. 27, № 5. – С. 885–894.
8. Этология сельскохозяйственных животных / пер. с чешск. Б. Н. Пакулева, Е. Н. Панов. – М. : Колос, 1977. – 304 с.
9. Животные. Большая иллюстрированная энциклопедия / Ю. Д. Бойчук [и др.]. – Х. : Клуб семейного досуга, 2011. – 442 с.

10. Жизнь животных : в 7 т. / В. Е. Соколов [и др.]. – М. : Просвещение, 1989. – 558 с.
11. Лисиці та песці // Домашня ферма. – 2004. – № 3. – С. 19–22.
12. Корж О. П. Етологія тварин : навч. посіб. / О. П. Корж. – Суми : Університетська книга, 2011. – 236 с.
13. Губко О. Т. Основи зоопсихології : навч. посіб. / О. Т. Губко, С. І. Болтівець. – К. : Світогляд, 2006. – 190 с.
14. Плохинский Н. А. Руководство по биометрии для зоотехников / Н. А. Плохинский. – М. : Колос, 1969. – 256 с.
15. Хрестоматия по зоопсихологии и сравнительной психологии / Н. Н. Мешкова, Е. Ю. Федорович. – М. : Психология, 2005. – 376 с.

Подано научное обоснование альтернативного метода оценки производителей серебристо-черных лисиц по интенсивности их биологической особенности пространственной коммуникации – мечения территории и тела мочой в период гона. Установлена прямая корреляционная зависимость между интенсивностью смазывания тела мочой и половой активностью лисиц.

Серебристо-черные лисы, производители, коррелятивные связи, половая активность.

Its sciences rationale evaluation of alternative methods producer of silver fox on spatial intensity features connections - labeling territory and the body in urine reproductive period. Installed direct dependence between body treatment urine and sexual activity fox.

Silver Fox, producer of, correlations communications, sexual activity.

**ПОЛІМОРФІЗМ БУГАЇВ ГОЛШТИНСЬКОЇ ПОРОДИ, ЯКИХ
ВИКОРИСТОВУЮТЬ В УКРАЇНІ, ЗА ГЕНОМ КАПА-КАЗЕЇНУ
ТА ЇХ ПЛЕМІННА ЦІННІСТЬ**

***І. П. Чумаченко, К. А. Найдено, Л. А. Коропець,
кандидати сільськогосподарських наук
М. П. Журавель, кандидат біологічних наук***

Досліджено поліморфізм бугаїв голштинської породи, яких використовують в Україні, за геном капа-казеїну з урахуванням їх лінійної належності та племінної цінності.

Бугаї, лінії, капа-казеїн, генотипи, алелі, племінна цінність.

Альтернативою традиційної селекції є методи ДНК-технологій. Найпростішим вважають метод ідентифікації генотипів на рівні ДНК за допомогою полімеразної ланцюгової реакції (ПЛР) із подальшим аналізом за

© І. П. Чумаченко, К. А. Найдено, Л. А. Коропець, М. П. Журавель, 2014

поліморфізмом довжин рестрикційних фрагментів (ПДРФ), який можна використовувати для тварин різної статі та віку, в тому числі бугаїв, молодняку, ембріонів, що значно прискорює темпи селекції [1, 5].

Складність отримання маркера для ознак молочної продуктивності тварин зумовлена їхньою полігенністю та взаємодією з умовами зовнішнього середовища. Але серед багатьох генів, що контролюють молочну продуктивність можна виокремити групу мажорних генів, які забезпечують найбільший вклад у формування й функціонування певної ознаки. До таких генів відносять $\alpha s1$ – казеїни, κ – казеїн, β – лактоглобулін [5].

Останніми роками значну увагу приділяють капа-казеїну (κ -Cn), алельні варіанти якого впливають на якісний склад і технологічні властивості молока. Молоко корів із генотипами АВ і ВВ капа-казеїну характеризується більшим вмістом білка та кращою сиропридатністю порівняно з іншими генотипами. Більш цінним для виготовлення твердих сирів вважається молоко від корів генотипу ВВ, яке швидше зсідается під впливом сичужного ферменту, з нього отримують казеїнові згустки кращої якості. При виготовленні сиру з молока корів із генотипами капа-казеїну ВВ та АВ відзначається вищий ступінь використання молочного білка, ніж від корів генотипу АА [2, 3, 6].

Інформація про поліморфізм бугаїв за геном капа-казеїну уможливорює більш інтенсивне проведення селекції на підвищення вмісту білка у молоці та його сиропридатність, чому в Україні не приділяють належної уваги. У Каталогах бугаїв молочних і молочно-м'ясних порід для відтворення маточного поголів'я відсутні дані щодо їхнього поліморфізму за геном капа-казеїну, хоча в країнах, звідки імпортується сперма, такі дослідження проводять і широко використовують у селекційному процесі.

Мета досліджень – визначення поліморфізму бугаїв голштинської породи, яких використовують в Україні, за геном капа-казеїну з урахуванням їхньої лінійної належності та племінної цінності.

Матеріали та методи досліджень. У дослідження включено 87 бугаїв голштинської породи, які внесені до Каталогу молочних та молочно-м'ясних порід для відтворення маточного поголів'я в 2014 році [4]. Сперма цих бугаїв імпортована в Україну з Канади (компанія SEMEX). Ідентифікація бугаїв за генотипами капа-казеїну встановлена через інформаційну базу Інтернет. Методикою досліджень передбачений комплексний аналітичний аналіз:

- генеалогічної структури бугаїв за їх належністю до лінії;
- частот генотипів АА, АВ, ВВ, АЕ, ВЕ та ЕЕ, а також алельних варіантів А, В, Е за капа-казеїном по досліджуваній групі бугаїв і окремими лініями;
- показників племінної цінності бугаїв різних генотипів за капа-казеїном.

Результати досліджень. Серед досліджуваних бугаїв найбільш поширеними (табл. 1) є лінії Чіфа 1427381 – 31 гол. (35,6%), Старбака 352790 – 20 гол. (23%), Елевейшна 1491007 – 14 гол. (16,1%), Маршала 2290977 – 12 гол. (13,8%). Крім того, 10 бугаїв (11,5%) належать до ліній

Белла 1667366 (4 гол.), Дж. Бесна 5694028588 (4 гол.) та Валіанта 1650414 (3 гол.).

1. Генеалогічна структура бугаїв за лініями

Лінія	Голів	%
Чіфа 1427381	31	35,6
Старбака 352790	20	23,0
Елевейшна 1491007	14	16,1
Маршала 2290977	12	13,8
Інші лінії	10	11,5
Усього	87	100

У результаті моніторингу генетичної структури бугаїв за локусом капа-казеїну встановлено, що 40 плідників (46%) є гомозиготними (AA і BB) за цим локусом, а 47 (54%) – гетерозиготними (AB, AE, BE).

Відзначається більша частота поширення (табл. 2) генотипів AA (39,1%) та AB (37,9%). Частота генотипів AE становить 11,5%, BE – 8,7%. Найменша частота отримана за генотипом BB – 6,9%.

2. Частоти генотипів k–C_n у бугаїв різних ліній

Лінія	Показник	Генотип k – C _n				
		AA	AB	BB	AE	BE
Чіфа 1427381	гол.	18	9	4	-	-
	%	58,1	29,0	12,9	-	-
Старбака 352790	гол.	8	6	-	5	1
	%	40,0	30,0	-	25,0	5,0
Елевейшна 1491007	гол.	4	6	-	3	1
	%	28,6	42,9	-	21,4	7,1
Маршала 2290977	гол.	2	8	-	1	1
	%	16,7	66,7	-	8,3	8,3
Усього	гол.	34	33	6	10	4
	%	39,1	37,9	6,9	11,5	8,7

Бугаї окремих ліній значно відрізняються за поліморфізмом гена капа-казеїну. Генотипи AA більш поширені в лініях Чіфа (58,1%) та Старбака (40,0%), AB – у лініях Маршала (66,7%) та Елевейшна (42,9%), BB зустрічається лише в лінії Чіфа (12,9%), AE – у лініях Старбака (25,0%) та Елевейшна (21,4%). Генотипи AE та BE серед бугаїв лінії Чіфа не виявлені.

По всіх досліджуваних бугаях (табл. 3) встановлена найбільша частота поширення алеля A – 0,638, найменша – алеля E – 0,080. Частота алеля B становить 0,282, що характерно для голштинської породи [1, 6].

У розрізі окремих ліній алель A частіше зустрічається серед бугаїв ліній Чіфа – 0,726 та Старбака – 0,675, алель B – у лініях Маршала – 0,375 та Чіфа – 0,274, алель E – у лініях Старбака – 0,150 та Елевейшна – 0,143. Найбільш цінні для отримання сиропридатного молока бугаї ліній Маршала, в яких відзначається порівняно висока частота алеля B та Чіфа, де виявлені бугаї з генотипом BB.

3. Частоти алелів k – C_n у бугаїв різних ліній

Лінія	Алель k – C _n		
	A	B	E
Чіфа 1427381	0,726	0,274	-
Старбака 352790	0,675	0,175	0,150
Елевейшна 1491007	0,607	0,250	0,143
Маршала 2290977	0,542	0,375	0,083
Усього	0,638	0,282	0,080

Племінна цінність бугаїв є основним критерієм ефективності їх використання в селекційному процесі. Показники племінної цінності досліджуваних бугаїв (табл. 4) за молочністю знаходяться в межах від +1108 кг (генотип BB) до +859 кг (генотип AB), вмістом жиру у молоці від +0,10% (генотип AB) до +0,01% (генотип AA), вмістом білка у молоці від +0,08% (генотип AB) до -0,04% (генотип BB). Найкращими середніми показниками племінної цінності за молочним жиром (+44,2 кг) і білком (+38,9%) характеризуються бугаї генотипу AB. Вірогідна різниця показників племінної цінності бугаїв отримана за вмістом жиру у молоці між генотипами AB та BB ($p < 0,05$) і за вмістом білка у молоці між генотипами AB та AA і AB та BB ($p < 0,01$).

4. Показники племінної цінності бугаїв різних генотипів за k – C_n, M $\pm$ m

Генотип	n	Племінна цінність				
		надій, кг	молочний жир		молочний білок	
			%	кг	кг	%
AA	34	911 $\pm$ 110	0,01 $\pm$ 0,04	34,8 $\pm$ 3,5	-0,01 $\pm$ 0,02	30,3 $\pm$ 2,6
AB	33	859 $\pm$ 98	0,10 $\pm$ 0,03	44,2 $\pm$ 4,0	0,08 $\pm$ 0,02	38,9 $\pm$ 3,7
AE	10	899 $\pm$ 129	0,08 $\pm$ 0,01	41,6 $\pm$ 5,1	0 $\pm$ 0,04	29,2 $\pm$ 4,1
BB	6	1108 $\pm$ 138	0,02 $\pm$ 0,03	41,5 $\pm$ 6,2	-0,04 $\pm$ 0,03	31,5 $\pm$ 5,4
BB*	30	909 $\pm$ 111	0,08 $\pm$ 0,04	41,0 $\pm$ 4,2	0,08 $\pm$ 0,02	37,6 $\pm$ 3,1

*Бугаї, сперма яких пропонується для реалізації компанією SEMEX.

Від'ємне значення середніх показників племінної цінності бугаїв генотипу BB за вмістом білка у молоці (-0,04%) зумовлена їхнім генетичним потенціалом і ставить під сумнів використання таких плідників із метою підвищення білковомолочності корів. Для порівняння в табл. 4 включені показники племінної цінності 30 бугаїв із генотипом BB, які представлені компанією SEMEX в Інтернеті для реалізації спермопродукції. Середні показники племінної цінності цих бугаїв становлять за вмістом жиру та білка у молоці +0,08%, що переважає бугаїв, сперма яких імпортована в Україну, відповідно, на 0,06% ($p < 0,05$) та 0,12% ($p < 0,01$).

Серед 30 бугаїв виявлено лише 7 плідників із від'ємним значенням племінної цінності за вмістом жиру та білка у молоці, тоді як серед 6 бугаїв – 5 є погіршувачами за вмістом жиру і 4 – за вмістом білка у молоці (табл. 5), разом з тим, вони мають високі показники племінної цінності за молочністю.

Винятком є бугай О. Стеард 7746123, який характеризується від'ємним показником племінної цінності за молочністю (-170 кг) і порівняно високою племінною цінністю за вмістом жиру (+0,59%) та білка (+0,09%) у молоці.

5. Показники племінної цінності бугаїв генотипу ВВ, сперма яких імпортована в Україну

Кличка, ідентифікаційний № бугая	Племінна цінність				
	Надій, кг	Молочний жир		Молочний білок	
		%	кг	кг	%
Г. Ломакс 048202138	946	-0,09	24	+0,08	40
М. Імпресіон 66382657	1216	-0,04	39	-0,09	29
П. Гілморо 137244467	1497	-0,11	43	-0,04	44
С. Стеард 77466123	-170	+0,59	55	+0,09	5
Р. Маркер 96671643	1659	-0,16	43	-0,09	44
В.Р. Нба 03650	1495	-0,09	45	-0,19	27

У процесі селекційної роботи під час підбору бугаїв до маточного поголів'я важливо, насамперед, враховувати напрям удосконалення стада за визначеними ознаками. Якщо селекцію здійснюють на підвищення вмісту білка у молоці та покращення сиропридатності молока, необхідно збільшувати частоти алеля В за інтенсивного використання бугаїв із генотипами ВВ та АВ, враховуючи при цьому, що темпи селекції зумовлюються, насамперед, показниками племінної цінності бугаїв.

Висновки

1. Найчисленнішими серед досліджуваних бугаїв є лінії Чіфа 1427381 – 31 гол. (35,6%), Старбака 352790 – 20 гол. (23%), Елевейшна 1491007 – 14 гол. (16,1%) та Маршала 2290977 – 12 гол. (13,8%).

2. Генетична структура бугаїв за геном капа-казеїну характерна для голштинської породи: частота генотипів АА становить 39,1%, а АВ – 37,9%, АЕ – 11,5% і ВВ – 6,9% при частоті алеля А – 0,638, В – 0,282 і Е – 0,080.

3. Найбільшу цінність для отримання сиропридатного молока становлять бугаї лінії Маршала 2290977, в якій відзначається порівняно висока частота алеля В – 0,375 та Чіфа 1427381, виявлених бугаїв із генотипом ВВ.

4. Бугаї генотипу ВВ характеризуються найвищим середнім показником племінної цінності за молочністю (+1108 кг). Найкращими показниками племінної цінності щодо вмісту жиру (+0,10%) та білка (+0,08%) у молоці, молочного жиру (+44,2 кг) та молочного білка (+38,9 кг) виявилися бугаї генотипу АВ.

5. У зв'язку з важливістю проблеми підвищення білковомолочності корів та виробництва сиропридатного молока, а також, враховуючи досвід країн із розвиненим молочним скотарством, актуальним є впровадження в селекційні програми вдосконалення порід України ідентифікації худоби за геном капа-казеїну.

6. Під час імпорту сперми бугаїв потрібно враховувати пріоритетну спрямованість розвитку молочного скотарства, що повинно підкріплюватися генетичною структурою бугаїв та їх племінною цінністю за визначеними ознаками молочної продуктивності.

Список літератури

1. Глазко В. И. ДНК-технологии и биоинформатика в решении проблем биотехнологий млекопитающих / [В. И. Глазко, Е. В. Шульга, Т. Н. Дымань, Г. В. Глазко]. – Белая Церковь, 2001. – С. 84–88.
2. Калашникова Л. А. Влияние капа-казеина на качество молока и его сыропригодность / Л. А. Калашникова // Молочное и мясное скотоводство. – 2004. – № 8. – С. 24–25.
3. Калашникова Л. А. Использование ДНК-диагностики для улучшения качества молока коров черно-пестрой породы : метод. рекомендации / Л. А. Калашникова, А. Ш. Тинаев, Е. А. Денисенко. – М. : ВНИИплем, 2008. – 28 с.
4. Каталог бугаїв молочних і молочно-м'ясних порід для відтворення маточного поголів'я в 2014 році / Колектив авторів. – К. – С. 10–69.
5. Копилова К. В. Молекулярно-технологічні маркери в системі збереження біорізноманіття сільськогосподарських тварин : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня д-ра наук : спец. 03.00.15 / К. В. Копилова ; Ін-т розведення і генетики тварин НААН. – Чубинське, 2012. – 34 с.
6. Приходько М. Ф. Напрямки селекції худоби за казеїновими фракціями молока / М. Ф. Приходько // Вісник СНАУ. – 2004. – Вип. № 5. – С. 123–128.

Исследован полиморфизм быков голштинской породы, которых используют в Украине, за геном каппа-казеина с учетом их линейной принадлежности и племенной ценности.

Быки, линии, каппа-казеин, генотипы, алели, племенная ценность.

Polymorphism of the sires of the Holstein breed, used in Ukraine, by the gene of kappa-casein with accounting for their line and breeding value.

Sires, lines, kappa-casein, genotypes, alleles, breeding value.

ЕФЕКТИВНІСТЬ ТРИВАЛОСТІ ГОСПОДАРСЬКОГО ВИКОРИСТАННЯ КОРІВ ГОЛШТИНСЬКОЇ ПОРОДИ

*О. І. Каратєєва, кандидат сільськогосподарських наук
А. В. Безбабна, магістр
Миколаївський національний аграрний університет*

Встановлено, що зі збільшенням рівня продуктивності корів зменшується їх господарське та продуктивне довголіття.

Голштинська порода, господарське використання, індекс господарського використання.

На економіку виробництва молока значною мірою впливає термін господарського використання тварин. Приблизно 65% прибутку у молочному скотарстві обумовлено довголіттям корів. Для отримання молочної корови (від народження до першого отелення проходить більш ніж два роки) необхідно витратити значні кошти на утримання й годування молодих тварин, оплату праці та обслуговування. При надої 4000–5000 кг молока витрати на вирощування телиць і нетелів окупаються за 2–3 роки, а за надою 3000 кг молока – за 4–5 лактацій [5]. Проте у галузі молочного скотарства України спостерігається досить низька тривалість продуктивного використання корів, особливо серед поголів'я голштинської породи. За прижиттєвий період вона становить, у середньому, лише 2,4–4,3 лактації [1, 2].

Тривале продуктивне використання тварин, як показують дослідження багатьох учених, залежить не тільки від спадкових задатків, а й від дії зовнішніх факторів, пов'язаних із умовами годівлі, утримання та експлуатації [1, 2, 4, 5]. Особливе значення ця проблема набуває у стадах, де розводять голштинську худобу. За високої молочної продуктивності корів цієї породи терміни їх використання у багатьох господарствах виявилися невеликими – до 3,5 лактації, а відсоток вибуття корів-первісток досягає 32,4 % [1, 2]. Таке скорочення життя тварин значно знижує економічну ефективність виробництва молока та ефект селекції [2, 3, 5].

Мета дослідження – визначити тривалість господарського використання корів голштинської породи, залежно від їх лінійної належності, у господарствах, де продуктивність цієї породи не перевищує 6000 кг молока за лактацію.

Матеріали та методи дослідження. Дослідження здійснювалося на коровах голштинської породи, що належать ТОВ «Агрофірма Лиманське» Миколаївської області. Для цього було сформовано три групи корів по 30 голів у кожній. У дослідження було включено корів, що належать лініям Валіанта, Старбака і Чіфа.

Коефіцієнт господарського використання визначали за формулою, запропонованою М. С. Пелехатим [4]:

$$KBГ \equiv \frac{Ж - K}{Ж} \times 100,$$

де Ж – тривалість життя корови;

К – вік корови при першому отеленні.

Біометричне опрацювання даних здійснено на ПЕОМ за допомогою програм MS Office [1]. За контрольну групу було взято середні дані по трьох групах.

Результати дослідження. Подовження строку використання корів безпосередньо визначає економічну ефективність товарного виробництва молока, поліпшуючи фінансові показники господарства.

Для визначення ефективності довічного використання корів у стаді наявне поголів'я було проаналізовано за строком вибуття (табл. 1).

1. Тривалість господарського використання голштинських корів різних ліній

Номер лактації	Лінія		
	Валіанта	Старбака	Чіфа
1	0	0	0
2	1	0	0
3	0	0	2
4	0	3	4
5	1	5	2
6	5	3	5
7	10	12	10
8	12	8	10
9	2	5	4

Встановлено, що найбільша кількість корів вибула у період від VII до IX лактації, що свідчить про високу тривалість господарського використання. Після другої лактації було вибракувано лише одну корову лінії Валіанта. Добрі показники тривалості використання характерні для корів лінії Старбака, яких почали вибракувати після четвертої лактації – три голови.

З найдовшим терміном господарського використання були корови, які вибули після сьомої і старших лактацій. Максимальну кількість корів вибракували у віці семи – восьми лактацій – по 10 голів ліній Валіанта і Чіфа та 12 голів лінії Валіанта і по 8 та 10 голів двох інших дослідних ліній, відповідно.

Така висока тривалість господарського використання корів голштинської породи, на нашу думку, пов'язана з невисоким надоем як для даної породи – близько 5500–5800 кг молока за лактацію, та добрими умовами годівлі.

Тривалість та ефективність довічного використання корів молочної худоби зумовлюються сукупною дією генетичних і паратипових факторів. Урахування встановлених закономірностей, виявлення співвідносної мінливості з окремими ознаками онтогенетичного розвитку та продуктивності за окремі лактації, використання розроблених методів раннього захиттєвого прогнозу-

вання та опосередкованого відбору уможлиблюють ефективну селекцію за тривалістю та ефективністю довічного використання корів і сприяють підвищенню загальної прибутковості галузі молочного скотарства [2, 5].

На основі проведених досліджень та одержаних результатів за надоями корів голштинської породи різних ліній, встановлено, що найвищий надій за першу лактацію мали дочки лінії Валіанта – 5456 кг, які за цим показником переважали ровесниць з лінії Чіфа – 5149 (табл. 2). Водночас, за ідентичних умов утримання та годівлі, найменшими показниками надоїв за першу лактацію характеризувалися дочки лінії Старбака – 5044 кг молока. Аналогічна тенденція спостерігається і за показниками третьої лактації – надій корів лінії Валіанта збільшився до – 5822 кг молока, і знову він був кращим.

2. Молочна продуктивність і тривалість господарського використання корів голштинської породи різних ліній, $\bar{X} \pm S_x$

Показники		Генеалогічна лінія		
		Валіанта	Старбака	Чіфа
Кількість голів		30	30	30
Продуктивність за 305 днів лактації:				
першої	надій, кг	5456 $\pm$ 188,3	5044 $\pm$ 126,8	5149 $\pm$ 144,6
	жир, %	3,66 $\pm$ 0,046	3,72 $\pm$ 0,037	3,75 $\pm$ 0,042
третьої	надій, кг	5822 $\pm$ 175,1	5566 $\pm$ 228,5	5591 $\pm$ 197,8
	жир, %	3,69 $\pm$ 0,013	3,72 $\pm$ 0,012	3,69 $\pm$ 0,009
Тривалість, днів:				
господарського використання		3285,5 $\pm$ 87,56	3656,2 $\pm$ 92,32	3467,5 $\pm$ 90,54
продуктивного використання		2555,4 $\pm$ 34,7	2920,7 $\pm$ 43,50	2737,4 $\pm$ 38,55
кількість отелень за життя		7,02 $\pm$ 0,012	8,01 $\pm$ 0,025	7,52 $\pm$ 0,022
Коефіцієнт господарського вико- ристання		82,7 $\pm$ 2,24	88,3 $\pm$ 1,74	83,6 $\pm$ 2,17

Маючи нижчу продуктивність за надоями в першу лактацію, дочки лінії Старбака не змогли перевершити її у наступних лактаціях; їх надій за третю лактацію сягав 5566 кг молока.

Аналіз вмісту жиру у молоці свідчить, що великих розбіжностей між представницями різних генеалогічних груп голштинських корів не виявлено. Так, за першу лактацію він коливається в межах 3,66–3,75%, з найменшим його показником у представниць лінії Валіанта. Дані третьої лактації свідчать, що корови лінії Чіфа маючи найкращу продуктивність за вмістом жиру у молоці по першій лактації, не змогли утримати його в третю (3,69%).

Порівнюючи продуктивні характеристики з показниками господарського використання, можна встановити, що дочки лінії Валіанта, які є кращими за надоєм, не відрізняються високими якість тривалості продуктивного життя – 3285,5 днів. Так, вони поступаються іншим коровам, включеним у дослідження за коефіцієнтом господарського використання – 82,7% при 83,6 та 88,3% у ровесниць ліній Чіфа та Старбака, відповідно. Останні є кращими відносно тривалості використання – 3656,2 дня. Відповідно, зі зменшенням господарського життя скорочується і їх продук-

тивне використання – до 2255,4 дня за 7,02 отелення. Водночас, дочки лінії Старбака мають гірші показники продуктивності, але відрізняються високим продуктивним використанням – 2920,7 дня, а кількість їх отелень досягає 8,01. За вищої продуктивності у корів лінії Валіанта і меншого їх продуктивного використання – 2555,4 дня і 7,02 отелення за життя. Рівесниці лінії Чіфа займають проміжне місце між двома згаданими вище групами як за продуктивністю, так і за господарським використанням.

Висновки

1. Продуктивне довголіття корів в умовах даного господарства достатньо тривале як для голштинської худоби. Це, на нашу думку, пояснюється зміцненою кормовою базою та середніми продуктивними характеристиками корів.

2. Встановлено, що тривалість господарського використання у даних стадах певним чином залежить від продуктивних характеристик корів, тобто, більш продуктивні корови швидше виснажують свої ресурси за рахунок вироблення більшої кількості молока, і, як наслідок, швидше підпадають під вибракування.

Список літератури

1. Високос М. П. Порівняльна оцінка впливу технологій і систем утримання на довголіття продуктивного використання корів голштинської породи зарубіжної селекції / М. П. Високос, Р. В. Милостивий, Н. П. Тюпіна // Науково-технічний бюлетень НДЦ біобезпеки та екологічного контролю ресурсів АПК. – К., 2014. – Т. 2, № 1. – С. 86–91.
2. Високос М. П. Тривалість продуктивного використання корів голштинської породи європейської селекції за різних технологій і умов утримання в степу України / М. П. Високос, Н. В. Тюпіна // Вісник Дніпропетровського державного аграрного університету. – Дніпропетровськ. – 2013. – № 2 (32). – С. 84–87.
3. Ларцева С. Х. Практикум по генетике / С. Х. Ларцева, М. К. Муксинов. – М.: Агропромиздат, 1985. – 288 с.
4. Мінливість довічної продуктивності корів української чорно-рябої молочної породи залежно від генеалогічних формувань / Л. М. Хмельничий, А. М. Салогуб, А. П. Шевченко [та ін.] // Зб. наукових праць Сумського НАУ. Серія «Тваринництво». – Суми. – 2012. – Вип. 10 (20) – С. 12–17.
5. Сметана О. Ю. Аналіз тривалості господарського використання голштинської худоби різних ліній в умовах ПрАТ «Агро-союз» / О. Ю. Сметана, І. А. Галушко // Зб. наукових праць Вінницького НАУ. – Вінниця, 2012. – Вип. 5 (67). – С. 164–169.

Установлено, что с увеличением уровня продуктивности коров уменьшается их хозяйственное и продуктивное долголетие.

Голштинская порода, хозяйственное использование, индекс хозяйственного использования.

It is found that the increase in the level of productivity of cows their economic and productive longevity are smaller.

Holstein breed, the economic use, the index of economic use.

ОПИС ЛАКТАЦІЙНОЇ ДИНАМІКИ ГОЛШТИНСЬКИХ КОРІВ ІЗ ВИКОРИСТАННЯМ МОДЕЛЕЙ П. ВУДА І ПРАСАД-СИНХА

***О. Ю. Сметана, кандидат сільськогосподарських наук
Миколаївський національний аграрний університет***

Проаналізовано ефективність використання лактаційних моделей П. Вуда і Прасад-Синха для характеристики динаміки місячних надоїв голштинських корів. Встановлено, що рівняння Прасад-Синха краще описує початок лактаційної кривої та її теоретична крива тісніше наближається до фактичних показників.

Голштинська худоба, лактаційна крива, описове моделювання, модель П. Вуда, модель Прасад-Синха.

Лактаційна динаміка у корів – важливий технологічний і селекційний показник. Вона являє собою «біологічний годинник», за яким можна з великою вірогідністю судити про фізіологічний стан тварини. Найпростішим і найдоступнішим методом оцінки характеру лактаційної діяльності є графічне зображення зміни надоїв за лактацію. Але графіки характеризують якісний бік лактаційних кривих. Кількісно їх оцінити можна за допомогою індексів сталості лактації, яких на сьогодні існує чимало [1]. Разом з тим, нині найдосконалішим методом оцінки лактаційної діяльності є їх описове моделювання з використанням специфічних математичних функцій. Позитивною стороною використання останніх є не тільки визначення на їх основі стійкості кривої лактації, а й розрахунок інтенсивності нарощування місячних надоїв до піку та швидкості їх зменшення після нього, встановлення максимально можливого початкового надою, а також ряду інших характеристик залежно від моделі, що використовується [2].

Інтерес до оцінки лактаційної динаміки з використанням математичних моделей почав проявлятися на початку ХХ століття. Перші функції запропонував у 20-х роках С. Броді з колегами [3]. Згодом їх кількість і різноманітність почали стрімко збільшуватися. Нині їх налічується кілька десятків [2].

На теренах України інтерес до оцінки лактаційної динаміки корів за допомогою математичних моделей набирає обертів [4–7]. Тим не менше, з усього їх спектру найбільшого розповсюдження набула модель П. Вуда [8]. Проте у наших попередніх дослідженнях [9] встановлено, що ця функція може формувати атипову теоретичну криву (постійно спадаючу) у тих випадках, коли пік продуктивності настає відносно рано (у середньому на другому місяці лактації).

Мета досліджень – знайти інші лактаційні моделі, які б не мали недоліків функції П. Вуда. Ми вже довели адекватність використання рівнянь Гуо-Свольва [10] і Дж. Нелдера [11], які краще описують початок

лактаційної динаміки, формуючи в усіх випадках типову криву. Разом з тим, відносно нещодавно Ш. Прасад та Р. Синх [12] запропонували ще одну лактаційну модель, яку ми й проаналізуємо.

Матеріали та методи досліджень. Дослідження було проведено на коровах голштинської породи племінного заводу ПрАТ «Агро-Союз» Дніпропетровської області. У досліді було використано показники щомісячних надоїв 65 племінних тварин за першу, другу і третю лактації.

Для корекції емпіричних даних ми використали метод лінійної інтерполяції місячних надоїв для груп корів [13]. Характеристика динаміки місячних надоїв корів через побудову теоретичних кривих лактацій проведена з використанням функції, запропонованої П. Вудом:

$$y_t = at^b e^{-ct} \quad (1)$$

та рівняння, розробленого Ш. Прасадом та Р. Синхом:

$$y_t = \frac{a}{e^{bt + \frac{c}{t}}}, \quad (2)$$

де y_t – надій, отриманий протягом одиниці часу t (місяць);

a, b, c – коефіцієнти моделей.

За допомогою коефіцієнта детермінації (R^2) було оцінено апроксимацію між фактичними значеннями місячних надоїв і теоретичними, що отримані під час моделювання:

$$R^2 = \left(1 - \frac{\sum (y_o - y_e)^2}{\sum (y_o - y_m)^2} \right) \times 100\% \quad (3)$$

де y_o, y_e, y_m – фактичний, теоретичний, середній місячний надій, відповідно;

Цей параметр дає змогу виразити ступінь подібності досліджуваних рядів помісячної продуктивності у відносних одиницях (%).

Паралельно з коефіцієнтом детермінації для зіставлення фактичної й теоретичної лактаційної динаміки ми використали середні абсолютну й квадратичну похибки ($MAE, RMSE$, відповідно):

$$MAE = \frac{\sum |y_o - y_e|}{n}, \quad RMSE = \frac{\sqrt{\sum (y_o - y_e)^2}}{n} \quad (4, 5)$$

На основі коефіцієнтів використаних моделей ми розрахували додаткові характеристики лактаційних кривих, а саме: рівень пікової продуктивності (y_{peak}) та час її настання протягом лактації (t_{peak}) [8, 12].

Усі розрахунки виконано за допомогою пакета прикладних програм Statistica 7 та MS Excel 2010.

Результати досліджень. Порівнюючи теоретичні криві, побудовані рівняннями П. Вуда і Прасад-Синха за першу лактацію (рис. 1), встановлено, що менші відхилення від фактичних місячних надоїв характерні для другої моделі (табл. 1). Діапазон відхилень теоретичної кривої функції П. Вуда становить -11,4... 12,5 кг, а Прасад-Синха – -9,4... 11,2 кг.

Водночас, виявлені спільні вектори відхилень. Зокрема, за 1-й, 4-й, 5-й і особливо за 6-й, 7-й місяці обидві функції переоцінюють місячні надой, а за 3-й, 8-й і більш відчутно за 2-й, і 9-й – навпаки, недооцінюють.

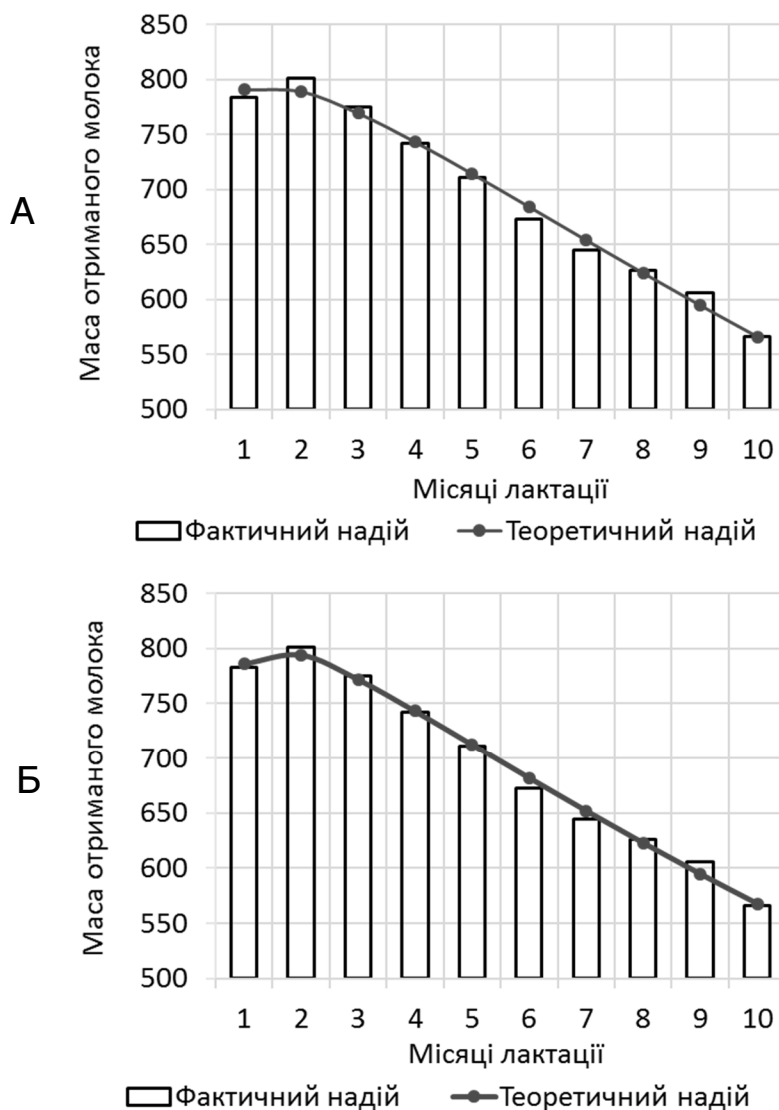


Рис. 1. Криві динаміки місячних надойів за першу лактацію, побудовані за моделями П. Вуда (А) та Прасад-Синха (Б)

За другу лактацію (рис. 2) відхилення теоретичних кривих від фактичних даних також є вищими при використанні моделі П. Вуда (-13,1...26,2 кг), порівняно з функцією Прасад-Синха (-12,6...20,3 кг).

Порівняння теоретичних значень лактаційної динаміки, отриманих обома моделями, також виявило ряд спільних рис. За моделлю П. Вуда, найвідчутніше завищення теоретичних місячних надойів відзначено для 1-го, 7-го і 8-го місяців, а за рівнянням Прасад-Синха – для 7-го, 8-го і 9-го. Суттєве заниження фактичних значень модель П. Вуда дає на 2-му і 10-му місяцях, а функція Прасад-Синха – на 5-му і також на 10-му, причому, в обох випадках найвідчутніше за останній період (більш ніж на 20 кг).

1. Параметри відповідності фактичних надоїв теоретичним за моделями П. Вуда і Прасад-Синха

Лактація	Межі відхилень теоретичних і фактичних надоїв, кг	MAE, кг	RMSE, кг	R^2 , %
Модель П. Вуда				
Перша	-11,4... 12,5	6,43	2,45	98,99
Друга	-13,1... 26,2	8,99	3,64	99,58
Третя	-12,1... 12,6	7,38	2,66	99,76
Модель Прасад-Синха				
Перша	-9,4... 11,2	4,83	1,87	99,42
Друга	-12,6... 20,3	6,98	2,87	99,74
Третя	8,8... 6,2	3,63	1,53	99,92

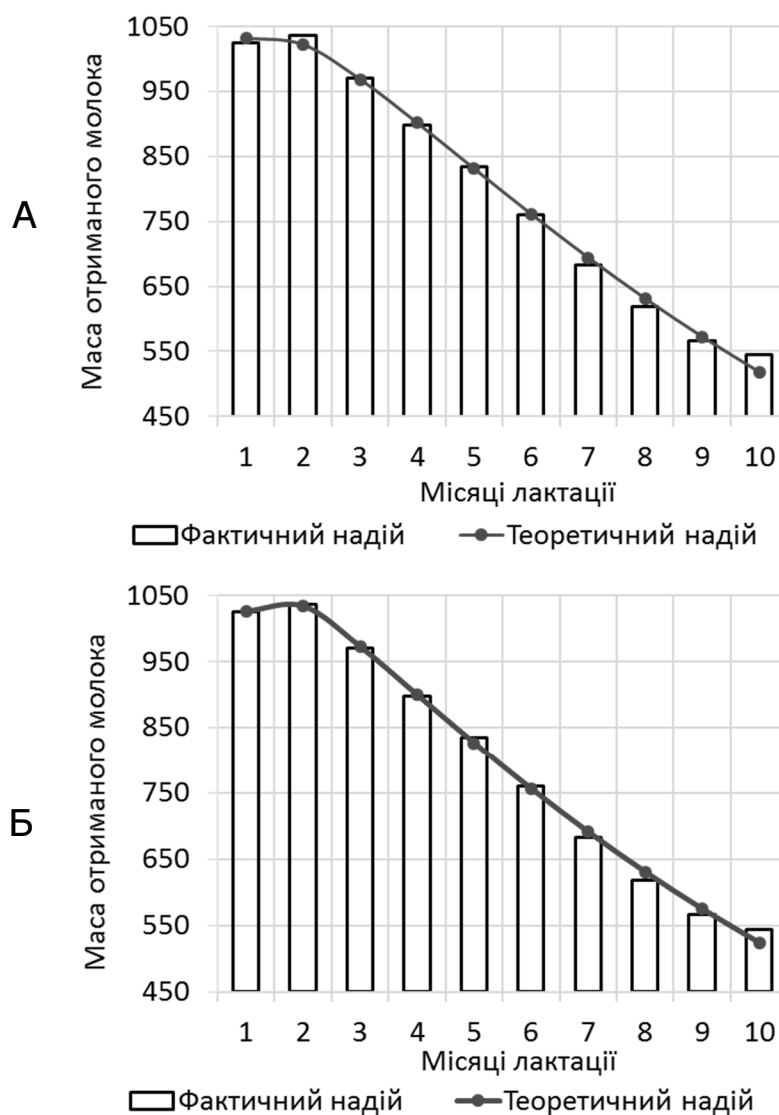


Рис. 2. Криві динаміки місячних надоїв за другу лактацію, побудовані за моделями П. Вуда (А) та Прасад-Синха (Б)

У третій лактаційний період (рис. 3) теоретична крива, сформована рівнянням П. Вуда, відхиляється від фактичних місячних надоїв у

діапазоні -12,1...12,6 кг, а крива, побудована функцією Прасад-Синха, має знову менші межі відхилення – -8,8...6,2 кг.

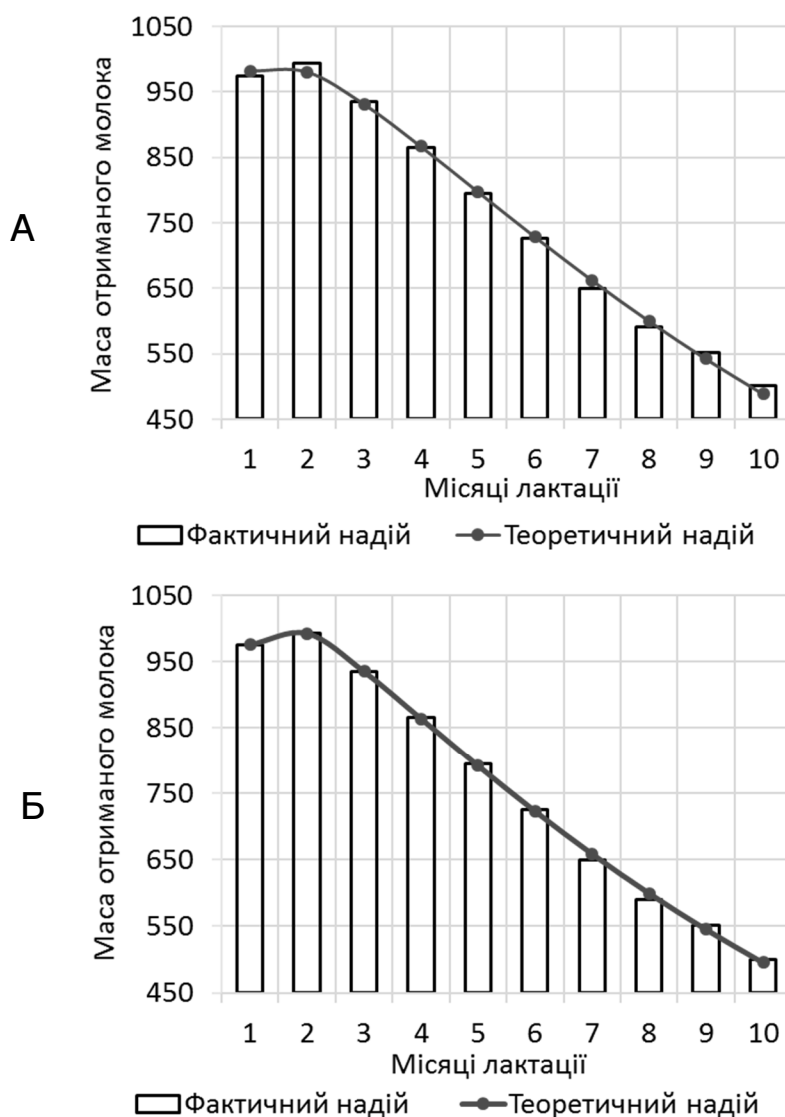


Рис. 3. Криві динаміки місячних надойів за третю лактацію, побудовані за моделями П. Вуда (А) та Прасад-Синха (Б)

Порівнюючи розподіл значень теоретичних кривих використаних моделей виявлено, що вони суттєво тандемно переважають фактичні значення за 6-й і 7-й місяці, а при використанні функції П. Вуда – ще й за 1-й. Протилежна тенденція відзначена за 9-й і 10-й місяці, за рівнянням П. Вуда також і за 2-й.

Порівнюючи коефіцієнти детермінації, що характеризують ступінь подібності між фактичними й теоретичними лактаційними кривими (табл. 1), встановлено, що криві, побудовані за моделлю Прасад-Синха, більшою мірою відповідають емпіричним показникам, оскільки параметр R^2 за всі досліджувані лактації є вищим. Водночас, поряд з коефіцієнтом детермінації, для зіставлення фактичної й теоретичної лактаційної динаміки ми розраховали середні абсолютну й квадратичну похибки (MAE, RMSE, відповідно). Менші значення таких помилок характерні

лактаційним кривим, які сформовані функцією Прасад-Синха, що знову ж таки свідчить про вищу відповідність фактичним показникам.

Окрім того, було розраховано додаткові параметри, які характеризують теоретичні криві досліджуваних моделей, а саме: рівень пікової продуктивності (y_{peak}) та момент її настання (t_{peak}). Встановлено (табл. 2), що максимальний надій за всі лактації для теоретичних кривих моделі П. Вуда є меншим, ніж аналогічний показник, розрахований за коефіцієнтами рівняння Прасад-Синха.

2. Коефіцієнти й параметри моделей П. Вуда і Прасад-Синха

Лактація	Коефіцієнти моделей			y_{peak}	t_{peak}
	a	b	c		
Модель П.Вуда					
Перша	837,5	0,080	0,058	793,7	1,39
Друга	1158,4	0,153	0,116	1037,1	1,32
Третя	1109,5	0,174	0,122	991,7	1,43
Модель Прасад-Синха					
Перша	925,9	0,048	0,116	797,8	1,56
Друга	1385,3	0,095	0,206	1047,2	1,47
Третя	1357,7	0,099	0,232	1002,7	1,53

Разом з цим, час від початку лактування до максимального його рівня для кривих, побудованих першою функцією, за всі лактації є меншим, ніж аналог другого рівняння. На нашу думку, це пояснюється тим, що модель П. Вуда до піку продуктивності занадто інтенсивно нарощує теоретичну лактаційну криву, що й призводить до зменшення t_{peak} і y_{peak} , а також зниження рівня апроксимації між теоретичними та фактичними значеннями лактаційної динаміки.

Висновки

Отже, аналіз застосування лактаційних моделей П. Вуда і Прасад-Синха для опису лактаційної динаміки голштинських корів свідчить про їх високу ефективність. Порівняння зазначених моделей виявило вищий рівень апроксимації з фактичними місячними надоями при використанні рівняння Прасад-Синха, що й підтверджено відповідними параметрами. Окрім того, теоретична крива за моделлю П. Вуда на початковому етапі відносно стрімко росте, що зумовлює зсув піку теоретичної кривої ближче до першого місяця та заниження пікової продуктивності. У цьому контексті, модель Прасад-Синха будує лактаційну криву, більш наближену до фактичних даних і, відповідно, здатна адекватніше характеризувати динаміку місячних надоїв голштинських корів.

Список літератури

1. Гавриленко М. Оцінка молочних корів за стійкістю лактації / М. Гавриленко // Тваринництво України. – 2002. – № 3. – С. 17–19.
2. Lombaard C. S. Hierarchical Bayesian modelling for the analysis of the lactation of dairy animals / C. S. Lombaard. – PhD thesis. – University of the Free State Bloemfontein : South Africa, 2006. – 265 p.

3. Brody S. The rate of decline of milk secretion with the advance of the period of lactation / S. Brody, C. W. Turner, A. C. Ragsdale // The Journal of General Physiology. – 1923. – № 5. – P. 441–444.
4. Гиль М. І. Використання математичних моделей для оцінки лактаційних кривих корів різних генотипів / М. І. Гиль // Науковий вісник НАУ – К., 2007. – Вип. 114. – С. 31–44.
5. Крамаренко С. С. Аналіз особливостей формування лактаційних кривих корів червоної степової породи на підставі моделі П. Вуда / С. С. Крамаренко, Н. П. Сученко // Вісник аграрної науки Причорномор'я. – МДАУ. – Миколаїв, 2009. – С. 222–228.
6. Баркарь Є. В. Використання моделі П. Вуда для апроксимації лактаційних кривих корів різних класів розподілу / Є. В. Баркарь // 36. наукових праць Вінницького національного аграрного університету. – Вінниця, 2013. – Вип. 2 (72). – С. 71–75.
7. Каратєєва О. І. Опис та прогнозування лактаційних кривих у корів різних типів формування організму / О. І. Каратєєва // Таврійський науковий вісник. – Херсон, 2011. – Вип. 77. – С. 168–174.
8. Wood P. D. P. Algebraic model of the lactation curve in cattle / P. D. P. Wood // Nature. – 1967. – № 216. – P. 164–165.
9. Сметана О. Ю. Математичне моделювання молочної продуктивності голштинської худоби різних угруповань з використанням рівняння П. Вуда / О. Ю. Сметана // Технологія виробництва і переробки продукції тваринництва. – Біла Церква : БНАУ, 2010. – Вип. 3 (72). – С. 183–188.
10. Сметана О. Ю. Характеристика динаміки змін лактаційних кривих голштинських корів різних груп відбору з використанням рівняння Гуо-Свольва / О. Ю. Сметана // 36. наукових праць Харківської державної зооветеринарної академії. – Х. : РВВ ХДЗВА, 2010. – Вип. 20. – Т. 1. – С. 135–140.
11. Сметана О. Ю. Порівняння моделей П. Вуда і Дж. Нелдера для опису лактаційної динаміки голштинських корів / О. Ю. Сметана // Вісник аграрної науки Причорномор'я : Сільськогосподарські науки. – Вип. 4 (76). – Т. 2, ч. 2. – Миколаїв : РВВ МНАУ, 2013. – С. 143–148.
12. Prasad S. Mathematical formulation of lactation curve of dairy animals / S. Prasad, R. Singh // Indian Veterinary Medical Journal. – 2001. – № 25 (2). – P. 133–136.
13. Крамаренко С. С. Нові методи математичного моделювання лактаційних кривих за допомогою інтерполяції / С. С. Крамаренко // Матеріали міжнародної науково-практичної конференції «Новітні технології скотарства у XXI столітті». – МДАУ. – Миколаїв, 2008. – С. 159–164.

Проанализирована эффективность использования лактационных моделей П. Вуда и Прасад-Синха для характеристики динамики месячных удоев голштинских коров. Установлено, что уравнение Прасад-Синха лучше описывает начало лактационной кривой и ее теоретическая кривая теснее приближается к фактическим показателям.

Голштинский скот, лактационная кривая, описательное моделирование, модель П. Вуда, модель Прасад-Синха.

In the article was analyzed the efficiency of lactation models of P. Wood and Prasad-Singh to characterize the dynamics of monthly milk yield of

Holstein cows. Established that equation of Prasad-Singh describes the beginning of lactation curve better than the other one and its theoretical curve closely approximates the actual indicators.

Holstein cattle, lactation curve, descriptive modeling, the model of P.Wood, Prasad-Singh model.

РИЗИКИ ВТРАТИ МІСЦЕВИХ ВІТЧИЗНЯНИХ ПОРІД СВИНЕЙ ТА ВЕЛИКОЇ РОГАТОЇ ХУДОБИ

***С. Л. Войтенко, доктор сільськогосподарських наук, професор
Полтавська державна аграрна академія***

***Л. В. Вишневський, кандидат сільськогосподарських наук
Інститут розведення і генетики тварин, с. Чубинське***

Викладено матеріали обстеження стад локальних порід свиней та великої рогатої худоби в племінних господарствах України. Наведені дані щодо продуктивності тварин та належності їх до генеалогічних формувань. Залежно від кількості основних плідників та маток визначено статуси ризику порід. Для збереження вітчизняних локальних порід свиней і великої рогатої худоби запропоновано ряд заходів, які передбачають пропаганду важливості підтримання біорізноманіття та збереження популяцій, виробництво унікальних видів продукції, компенсацію витрат на їх утримання.

Місцеві породи, свині, велика рогата худоба, інвентаризація, проблеми збереження.

Проблема збереження сільськогосподарських порід тварин, особливо тих, які було створено шляхом поглинання місцевих популяцій, у зв'язку з інтенсифікацією галузі тваринництва стоїть особливо гостро. Незважаючи на положення Законів України «Про племінне тваринництво», «Про державну підтримку сільського господарства в Україні», ратифіковану Конвенцію щодо збереження біологічного різноманіття, розроблені методологію, стратегію та численні програми, проблема розведення локальних порід в Україні залишається невирішеною і, здебільшого, крім науковців, вона мало кого цікавить. Безперечно, виробництво продукції тваринництва за умови, коли переважна більшість племінних ресурсів перебуває в приватній власності, спрямовується на використання генотипів, які забезпечують найбільшу прибутковість. З теоретичної і практичної точок зору це правильно – порода сільськогосподарських тварин є засобом виробництва, який створюється чи вдосконалюється саме для одер-

жання високої продуктивності і, якщо він не задовольняє виробника продукції, його змінюють на інші.

Власне така ситуація відбулася з переважною більшістю вітчизняних локальних порід великої рогатої худоби, свиней, овець, курей, які перестали задовольняти вимоги щодо продуктивності. Аналіз породного складу племінного тваринництва переконливо свідчить, що нині в Україні у процесі виробництва молока використовують переважно українську чорно-рябу, українську червоно-рябу і українську червону молочні породи великої рогатої худоби, яловичини – абердин-ангуську, волинську і поліську м'ясні породи великої рогатої худоби, свинини – велику білу, ланд-рас і українську м'ясну породи свиней, продукції вівчарства – цигайську, українську гірськокарпатську і прекос, яєць і м'яса курей – кроси зарубіжної селекції. Згідно з категоризацією порід сільськогосподарських тварин щодо ступеня загроз для існування, до першої категорії, яка об'єднує вітчизняні, місцеві породи, що знаходяться в зоні ризику чи перебувають на грані зникнення, потрапляють наші породи великої рогатої худоби: білоголова українська, бура карпатська, лебединська, червона степова і червона польська – молочного напрямку продуктивності, сіра українська – м'ясного напрямку продуктивності, миргородська, українська степова біла й українська степова ряба – свиней та частина інших тварин і птиці. Безперечно, проблема збереження генофонду сільськогосподарських популяцій не нова, але її не вирішено до цього часу. Тому, з метою постійного контролювання ситуації з місцевими нечисленними породами, постійно проводять інвентаризацію стад, результати якої наведені нижче.

Одним із чинників, які приводять до звуження сільськогосподарських порід тварин, слід вважати постійний процес створення нових порід тварин і сортів рослин, оскільки аграрна галузь ґрунтується на використанні небагатьох із них. За даними ФАО, лише в перші роки ХХІ століття зникло понад 60 порід тварин при тому, що створення нових здійснюється не такими швидкими темпами. Встановлено, що кожен зниклий вид рослин забирає із собою до п'яти видів безхребетних тварин, які нерозривно пов'язані з цією рослиною, а зникнення порід оцінити взагалі дуже складно, з огляду на їх роль для населення [1, 2]. Сумно констатувати, але основним фактором, що призводить до скорочення біологічного різноманіття, є антропологічний вплив людини.

Аналіз 6 видів і 877 порід із 36 країн Європи свідчить про те, що 452 породи знаходяться у критичному стані [2]. Внесок нашої країни в процес звуження біорізноманіття тварин суттєвий: назавжди зникли германо-бесарабська, ногайська і стрелецька породи коней; тарпан, свині придніпровської, крелевецької, подільської породних груп й українська локальна популяція європейської коротковухої свині; чорно-ряба подільська порода, гуцульська й українська білоспинна популяції великої рогатої худоби; породи овець чунтук, мазаєвський меринос і решетилівська та дві породи кіз – асканійська мохерова і кримська [3,4]. Тому, щоб не знищити ще більшу кількість порід, які нам залишили у спадок попередні покоління науковців і виробників, слід контролювати си-

туацію в нечисленних породах, створювати колекційні стада, генофондні та інші категорії господарств і знаходити кошти на відшкодування витрат з розведення тварин у цих популяціях, подібно до того, як це роблять європейські країни.

Мета досліджень – проаналізувати реальний стан місцевих нечисленних порід свиней та великої рогатої худоби на підставі експедиційного обстеження, яке було проведено у 2014 р., із висвітленням власного бачення проблеми та перспективи її вирішення.

Матеріали та методи досліджень. Стан породи визначали за кількістю господарств, де розводять тварин локальних порід, основним поголів'ям, наявністю ліній і родин у породі, продуктивністю тварин. Аналіз стану порід проведено за результатами інвентаризації таких суб'єктів племінної справи у тваринництві, як: ДП ДГ «Асканія-Нова» і ДП «ДГ «Маркеєво» Херсонської області, ДП «ДГ ім. Декабристів» Полтавської області та ТОВ «Подільський господар» Хмельницької області.

Результати досліджень. Миргородську породу свиней, яка наразі відноситься до локальних вітчизняних порід, що знаходяться в критичному стані, було створено методами відтворного схрещування південноруських коротковухих і довговухих свиней Полтавщини з беркширською, середньою та великою білою англійськими породами й апробовано у 1940 р. як породу сального напрямку продуктивності. Надалі порода вдосконалювалася в напрямі підвищення м'ясних ознак шляхом «прилиття крові» темворської породи, великої чорної породи, ландрас, гемпшир, п'єтрен і білоруської чорно-рябої порід. На даному етапі свиней миргородської породи розводять у двох племінних господарствах Волинської та Полтавської областей. Інвентаризація стада племінного заводу ДП «ДГ ім. Декабристів» Полтавської області свідчить про те, що в стаді налічувалося 175 основних свиноматок і 21 основний кнур, які належали до 11 генеалогічних родин і 7 генеалогічних ліній.

За даними зведеного звіту з бонітування свиней, у 2013 р. багатоплідність свиноматок основного стада становила 10,1 голови на опорос, маса гнізда поросят при відлученні у 45 днів – 116 кг, вік досягнення ремонтними кнурцями живої маси 100 кг – 216 днів, ремонтними свинками – 224 дні. Проте інтенсивність використання основних свиноматок в стаді за чистопородного розведення достатньо низька – менше, ніж один раз на рік. Із 598 свиноматок, яких було спаровано та штучно осіменено у 2013 р., лише 107 свиноматок спаровані з кнурами миргородської породи, а решта – використані при схрещуванні з кнурами різних генотипів. Розведення свиней миргородської породи в господарстві збиткове – у 2013 р. собівартість виробництва продукції свинарства, включаючи одержання поросят, їх дорощування, вирощування ремонтного молодняку й відгодівлю, становила 14,21 грн за 1 кг за реалізаційної ціни 13,0 грн за 1 кг живої маси. Відсутність реалізації племінної продукції та збитковість виробництва свинини від тварин миргородської породи спонукають до подальшого скорочення чистопородних тварин у стаді та використання їх при схрещуванні.

Українська степова біла порода свиней, яку було створено методом простої гібридизації місцевих аборигенних маток півдня України з кнурами великої білої англійської породи й подальшим тісним інбридингом та апробовано в 1934 р. як першу українську породу свиней, на даному етапі належить до місцевих нечисленних порід. Статус суб'єктів із племінної справи у свинарстві, які розводять дану породу, мають три господарства Херсонської області, проте чистопородне розведення здійснюється лише в одному племінному господарстві – ДП «ДГ «Асканія-Нова» Херсонської області. У стаді утримувалося 6 основних кнурів та 13 ремонтних кнурців, які належали до 6 генеалогічних ліній, а також 64 основних і 30 перевір'яємих свиноматок та 27 ремонтних свинок, що належали до 9 генеалогічних родин. І хоча свині даної породи мають доволі непогані показники продуктивності: багатоплідність маток по стаду у 2013 р. становила 10,4 голови на опорос, збереженість поросят до відлучення у віці 60 днів – 86,5%, маса гнізда поросят при відлученні у 60 днів – 146,0 кг, вік досягнення ремонтними кнурцями живої маси 100 кг – 209 днів, а ремонтними свинками – 217 днів, порода не має широкого використання ні за чистопородного розведення, ні при схрещуванні й реалізується, здебільшого, після відлучення не як племінна продукція. Економічні показники розведення свиней цієї породи в дослідному господарстві впродовж останніх років свідчать про збитковість галузі та відсутність державної підтримки збереження генофонду даних порід.

Українська степова ряба порода свиней створена на основі чорно-рябих свиней, які з'являлися як мутантні форми серед української степової білої породи, із подальшим використанням спорідненого розведення, а також схрещування з беркширською породою, ландрас і дюрк. Апробована у 1961 р., вона, проте, ще не набула широкого використання, а наприкінці 80-х років минулого століття численність цієї породи почала суттєво скорочуватися. Під час інвентаризації породи у 2014 р., за співпраці з колегами з Інституту тваринництва степових районів ім. М. Ф. Іванова «Асканія-Нова», було встановлено, що порода перебуває в критичному стані, з огляду на кількість тварин, які її представляють. Племінні кнури даної породи належали до шести ліній, налічуючи лише по одному основному та одному ремонтному кнуру в лініях. Основні свиноматки налічували 19 голів, а ремонтний молодняк – 40 свинок, які належали до 9 генеалогічних родин. Племінні кнурці української степової рябої породи досягають живої маси 100 кг під час вирощування за 209–210 днів, а свинки, відповідно, за 216–213 днів. Але, при цьому, впродовж останніх років племінного молодняку для реалізації не залишають, вважаючи розведення даної породи збитковою. Кнури і матки в стаді мають не більше одного опоросу за рік. Отриманий приплід реалізують у молодому віці, практично не залишаючи тварин для розширеного відтворення стада.

Білоголову українську молочну породу великої рогатої худоби, яку було створено наприкінці XVIII – початку XIX століття в результаті схрещування місцевої худоби з грюненгенським відріддям голландської худоби і яка характеризувалася високою оплатою корму молоком і адап-

тованістю до розведення в зоні полісся України, на сьогодні розводять тільки в одному господарстві Хмельницької області – ТОВ «Подільський господар», де налічується лише 300 корів, які належать до ліній Озона 477, Рєзвого 33, Марта 171 і Саргуна 157. Аналіз загальної численності тварин цієї породи в господарствах різних категорій, включаючи господарства населення, підтверджує критичний стан породи. Офіційно зареєстроване на Державному підприємстві – Агентстві по ідентифікації і реєстрації тварин – поголів'я корів білоголової української породи в загальному масиві корів молочного напрямку продуктивності становить лише 0,17%, а на сільськогосподарських підприємствах ще менше – 0,09%. У середньому по стаду за 2013 р. від однієї корови за 305 днів лактації отримано 4707 кг молока з умістом жиру 3,79%. При цьому в розрізі лактацій молочна продуктивність варіює від 4521 кг за першу лактацію до 4812 кг за третю і вище. Від кращих корів по другій-шостій лактації одержано 6181–7591 кг молока, що свідчить про високий генетичний потенціал породи.

Відтворна здатність корів характеризується такими показниками: вік першого отелення 28–29 днів, жива маса в цей період 438–452 кг, сервіс-період – у середньому 90 днів, сухостійний період 51–70 днів. Корови даної породи характеризуються легкістю отелень. Збереженість телят 94–96%. Селекцію проводять на підвищення молочної продуктивності шляхом добору дочок кращих плідників, вирощування бугайців і теличок, які одержані від корів із високим індексом племінної цінності. Для подальшого відтворення стада може бути використана сперма бугайів-плідників білоголової української породи, яка зберігається в Національному генофондному банку ІРГТ НААН. Порода має тенденцію до скорочення поголів'я у зв'язку з невисокою продуктивністю тварин та відсутністю відшкодування на її утримання.

У різні періоди існування сірої української породи великої рогатої худоби, створеної методами народної селекції, її зараховували до молочно-м'ясо-робочого напрямку продуктивності. Для тварин цієї породи характерні пристосованість до жарких умов півдня України, витривалість, висока плодючість і жирність молока. Останніми роками породу зараховують до м'ясного напрямку продуктивності. На час інвентаризації породи у 2014 р. було встановлено, що сіру українську породу розводять у двох племінних стадах Херсонської та Дніпропетровської областей за загальної кількості корів у межах 400 голів. Оцінювання стану породи в ДП «ДГ «Маркеєво» Херсонської області свідчить про достатньо високий рівень продуктивності тварин. Так, молочність корів із першим отеленням становить 185 кг, а з третім і вище – 211 кг. Жива маса корів у середньому по стаду варіює від 417 кг у дворічному віці до 540 кг у п'ятирічному і старшому, а бугайів, відповідно, 750 кг і 795 кг. Усі тварини в стаді належать до двох ліній Шамріна ХУ- 41 і Петушка 191У. Серед усіх порід м'ясного напрямку продуктивності частка корів сірої української породи в господарствах різної категорії становить 15,5 %, а на сільськогосподарських підприємствах – лише 2,34%. У породі простежується тенденція до

значного скорочення численності тварин, що зумовлюється відсутністю попиту на племінну продукцію і державної дотації на збереження генофонду даної популяції.

Висновки

Підсумовуючи аналіз стану нечисленних популяцій, а саме: миргородської, української степової білої та української степової рябої порід свиней, білоголової української породи великої рогатої худоби молочного напрямку продуктивності та сірої української породи м'ясного напрямку продуктивності за даними інвентаризації, проведеної у поточному, 2014 р., слід відзначити загальну тенденцію до витіснення їх із ринку продукції тваринництва. Незважаючи на виявлені науковцями гени, пов'язані з відповідними ознаками продуктивності чи взагалі притаманні тільки цим породам і відсутні в інших порід, а також наявність особливих біологічних ознак, породи не мають комерційної цінності. Хоча від цих тварин можна виробляти особливі види продукції, створювати на їх основі колекційні стада, заказники тощо.

Враховуючи збитковість розведення тварин із більш низькою продуктивністю, слушною є думка виробників про доцільність запровадження державної підтримки на їх збереження. Тим більше, що держава взяла на себе відповідальність щодо збереження біорізноманіття сільськогосподарських тварин і повинна її дотримуватися. Крім того, перелічені господарства, поза ТОВ «Подільський господар», підпорядковуються науковим установам НААН, які повинні задіяти всі можливості для збереження генофондних стад.

Список літератури

1. Состояние всемирных генетических ресурсов в сфере продовольствия и сельского хозяйства – краткий отчет / Комиссия по генетическим ресурсам в сфере продовольствия и сел. хоз-ва. – Рим : ФАО, 2007. – 37 с.
2. Глобальный план действий в области генетических ресурсов животных и интерлакенская декларация о генетических ресурсах животных / Междунар. техн. конф. по вопросам генетических ресурсов животных для производства продовольствия и ведения сельского хозяйства : Интерлакен, Швейцария, 3–7 сентября 2007 г.) // Комиссия по генетическим ресурсам в сфере продовольствия и сел. хоз-ва. – Рим : ФАО, 2008. – 37 с.
3. FAO.org/dad-is [Электронный ресурс]. : Всемирная с.-х. информ. система / Всемирный с.-х. информ. Центр ФАО ООН. – Режим доступа : <http://www.fao.org/dad-is>
4. Mason I. L. A world dictionary of livestock breeds, types and varieties / Mason I. L. - 4th ed. – Wallingford, Oxon, UK : CAB International, 1996. – 273 p.

Представлены материалы обследования стад локальных пород свиней и крупного рогатого скота в племенных хозяйствах Украины. Приведены данные о продуктивности животных и их принадлежности к определенным генеалогическим формированиям. В зависимости от количества основных производителей и маток, определены статусы

риска пород. Для сохранения отечественных локальных пород свиней и крупного рогатого скота предложен ряд мер, предусматривающих пропаганду важности поддержания биоразнообразия и сохранения локальных популяций, производство уникальных видов продукции, компенсацию затрат на их содержание.

Местные породы, свиньи, крупный рогатый скот, инвентаризация, проблемы сохранения.

The material inspection herds of local breeds of pigs and cattle breeding farms in Ukraine. The data regarding the performance of animals and their affiliation to genealogical groups. Depending on the number of base sires and mares identifiable risk species. To preserve local breeds of domestic pigs and cattle suggested a number of measures which include the promotion of the importance of maintaining biodiversity and conservation of populations, the production of unique products, the compensation cost of their maintenance.

The local breed pigs, cattle inventory, the problem of preservation.

СУКУПНА МОЛОЧНІСТЬ ІЗ РОЗРАХУНКУ НА ОДИН ДЕНЬ ЖИТТЯ – ЯК КРИТЕРІЙ ДОБОРУ КОРІВ УКРАЇНСЬКОЇ М'ЯСНОЇ ПОРОДИ

Д. К. Носевич, кандидат сільськогосподарських наук

Вивчено сукупну молочність корів із розрахунку на один день життя (СМРОД) та можливість її використання для селекції маточного поголів'я. Розраховано еталонний показник СМРОД та проаналізовано фактичні зміни цієї ознаки з віком. Встановлено, що СМРОД залежить від віку першого отелення, молочності корів, тривалості періоду між отеленнями та збереженості приплоду. Добір первісток за СМРОД дає змогу корелятивно поліпшувати період між отеленнями, кількість відлучених телят, збереженість приплоду й сукупну молочність корів. Дослідження проведено на худобі української м'ясної породи.

М'ясне скотарство, корови, молочність, добір.

Селекційні ознаки корів у м'ясному скотарстві (тип будови тіла, молочність, відтворювальна здатність тощо) не є їх безпосередньою продукцією. Добір за ними має опосередкований вплив на ефективність використання тварини. До того ж, окремі селекційні ознаки корів мають негативний кореляційний зв'язок між собою, що призводить до зниження ефективності використання маток при доборі за ними. Так, підвищення молочної продуктивності корів спричинює зниження їх заплідненості після

першого осіменіння та подовження сервіс-періоду [1], а збільшення живої маси пов'язане зі збільшенням віку першого отелення [7]. Основною продукцією м'ясної корови є відлучене життєздатне теля. Від кількості відлучених телят і їх живої маси залежить економічна ефективність використання тварини. У зв'язку з цим, постає проблема вибору методів селекції корів, які дозволяють добирати тварин із найвищим виходом продукції.

Найвищий ефект від добору тварин за групою ознак отримують під час застосування селекційних індексів. Недоліком цього методу є необхідність уточнення генетичних параметрів добору й алгоритму індексу для кожного окремого стада [2]. Для селекції в різних стадах необхідні інші, більш універсальні критерії добору. Під час розроблення селекційних індексів для великої рогатої худоби м'ясних порід [6] як критерій економічного значення ознак використаний їх зв'язок з довічною молочністю корів із розрахунку на один день життя. Ця ознака характеризує фактичну продуктивність тварини, має достатньо тісний кореляційний зв'язок з іншими селекційними ознаками й може бути використана для добору поголів'я. Оскільки довічну молочність можна визначити лише після вибракування тварини, виникла ідея визначати подібну ознаку після кожної лактації та дослідити її особливості й можливість практичного застосування.

Мета досліджень – вивчити можливість використання сукупної молочності з розрахунку на один день життя (СМРОД) для оцінювання корів м'ясного напрямку продуктивності та проаналізувати фактичну зміну цієї ознаки у стаді.

Матеріали та методи досліджень. Дослідження проводили за даними племінного обліку у стаді української м'ясної породи СТОВ "Воля" Золотоніського району Черкаської області. Визначали живу масу та вік отелення корів, їх молочність (еталонну живу масу телят на час відлучення, перераховану на вік 210 днів), сукупну молочність і СМРОД (формула 1).

$$СМРОД = \frac{\sum EJМ_i \times 1000}{ВО + 210}, \quad (1)$$

де СМРОД – сукупна молочність корів із розрахунку на один день життя, г;

$\sum EJМ_i$ – сума еталонних показників живої маси всіх відлучених телят, кг;

ВО – вік останнього отелення корови, днів;

210 – стандартизований вік теляти (днів), на який перераховують його живу масу після відлучення.

Для порівняння фактичної продуктивності поголів'я і можливих оптимальних величин для окремих лактацій корови було визначено еталонну СМРОД. Під час її розрахунку виходили з умови, що отелення нетелей повинне відбуватись у віці 24 місяці та задля збереження сезонності відтворення кожне наступне через 12 місяців. Збереженість приплоду до відлучення повинна становити 100 %. Відлучення телят заплановане у віці 7 місяців (210 днів). Живу масу телят на час відлучення запланували на рівні 50 % від ваги матері відповідного віку, оскільки такий показник

рекомендований [3] як бажана величина. З віком жива маса корів зростає, тому пропорційно збільшували й молочність. Оскільки найвищу молочність корів української м'ясної породи спостерігають на 5–6-й лактаціях [4], то в розрахунку бажаної її величини зростання передбачали лише до 5-ї. Починаючи з 6-ї лактації, бажану молочність знижували пропорційно зростанню у попередні періоди. Еталонну СМРОД розраховували до 8-ї лактації, оскільки цього періоду достатньо для достовірної оцінки корови, більшість корів у цей час вибуває зі стада, а використання тварин старших за 10 років пов'язано з погіршенням збереженості приплоду, подовженням тривалості сервіс-періоду та призводить до погіршення відтворювальної здатності їх дочок [5].

Фактичну СМРОД корів порівнювали з еталонними показниками. Також визначали кореляційні зв'язки між СМРОД первісток і окремими селекційними ознаками, визначеними у корів після другої лактації і старших.

Результати досліджень. Жива маса корів – одна з основних ознак, які характеризують продуктивні особливості породи, вона пов'язана з їх молочністю та з м'ясною продуктивністю молодняку. З метою визначення бажаної живої маси телят на час відлучення (перерахованої на вік 210 днів), вивчили живу масу корів різного віку (табл. 1).

1. Жива маса корів

Показник	Вік, років							
	3	4	5	6	7	8	9	10
Кількість корів, гол.	196	247	230	202	157	142	105	71
Жива маса, кг	503±2,4	519±3,5	528±3,5	544±3,6	554±3,9	576±4,6	585±5,3	600±5,6

Встановлено, що жива маса корів з віком поступово зростає. Щорічне збільшення живої маси, починаючи з трирічного віку, становить від 2 до 4 %. Відносний приріст корів в окремі роки не сталий і його величина коливається без чітких вікових закономірностей.

Оскільки зростає вага корів, повинна збільшуватись і жива маса відлучених від них телят. Розрахунок бажаної молочності корів різного віку, а також еталонних показників СМРОД, наведені в табл. 2.

Згідно з отриманими даними, молочність первісток української м'ясної породи повинна становити 250 кг, а до п'ятої лактації зрости до 278 кг. Сукупна молочність до восьмої лактації включно повинна становити 2124 кг, тобто, загальна жива маса відлучених телят має перевищити 2,1 т.

СМРОД, як ознака, що характеризує фактичну оплату утримання корови масою відлучених телят, найнижча у первісток. Згідно з розрахунком, її величина повинна дорівнювати 217 г, що зумовлено тривалим періодом вирощування корови, який удвічі перевищує період між отеленнями. Упродовж подальшого використання, значення еталонного СМРОД зростає, що пов'язано зі скороченням інтервалу між подальшими відлученнями телят і збільшенням бажаної молочності корів. Найвище зростан-

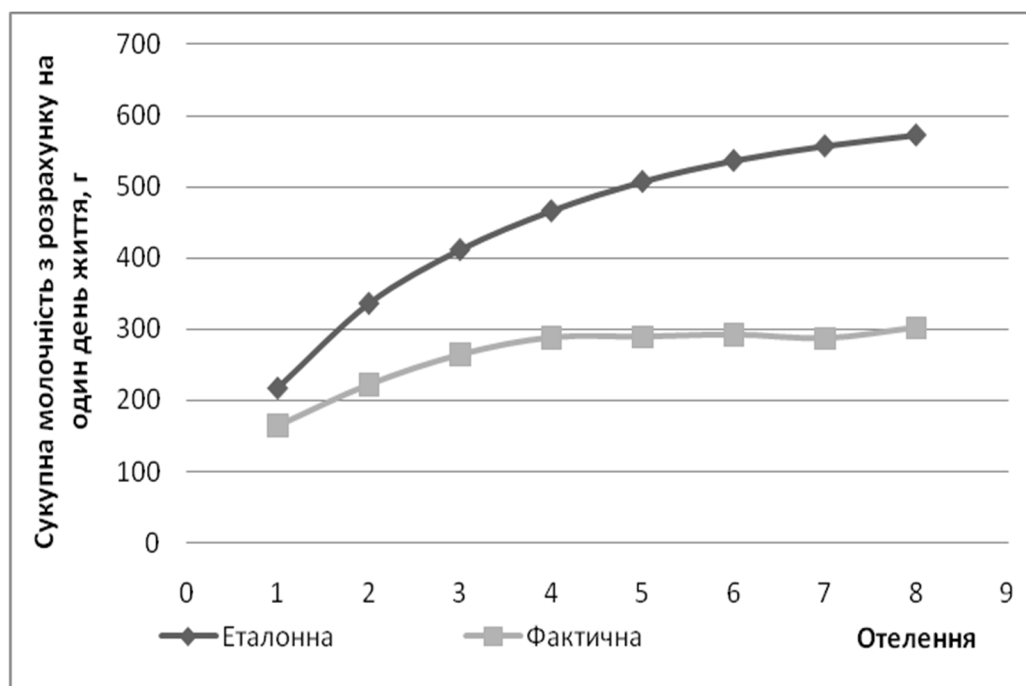
ня СМРОД спостерігається під час відлучення другого теляти (на 55 %), але надалі інтенсивність збільшення її величини поступово знижується, і вже після 8-ї лактації, порівняно з попередньою, ступінь зростання не перевищує 3%.

2. Розрахунок еталонних показників сукупної молочності з розрахунку на один день життя корови

Показник	Отелення							
	1	2	3	4	5	6	7	8
Вік отелення, міс.	24	36	48	60	72	84	96	108
Вік корови при відлученні теляти, міс.	31	43	55	67	79	91	103	115
Орієнтовна жива маса корови, кг	500	520	530	545	555	575	585	600
Жива маса відлучених телят у віці 210 днів, кг	250	260	265	273	278	273*	265*	260*
Сукупна молочність, кг	250	510	775	1048	1326	1599	1864	2124
СМРОД, г	217	336	412	466	508	537	558	573

Примітка: * – із шостої лактації молочність корів знижується пропорційно до її зростання до п'ятої.

Фактична СМРОД залежить від зміни багатьох ознак і може суттєво відрізнятися від еталону. Зменшують величину СМРОД зростання віку першого отелення, зниження молочності, подовження періоду між отеленнями й загибель приплоду. Поліпшення вищеперелічених ознак, а також відлучення двійнят, дають змогу підвищити СМРОД кожної конкретної корови. На рисунку зображено, як змінюються еталонний і фактичний показники СМРОД із віком.



Динаміка зміни сукупної молочності корів із розрахунку на один день життя

У той час, як еталонний показник поступово зростає із віком корови, фактичний, визначений за середніми даними по стаду, поступово збільшувався до відлучення четвертого теляти, а в подальшому перебував на сталому рівні. Причиною цього була гірша продуктивність корів, ніж показники, закладені в еталон (табл. 3). Зокрема, середній вік першого отелення був не 24, а 29,8 місяця, максимальна молочність спостерігалась у первісток і поступалась на 11 % величині, закладеній у розрахунок, період між отеленнями суттєво перевищував оптимальні 365 днів, а серед приплоду спостерігали падіж, який інколи досягав 35 %. У стаді спостерігається велика мінливість за значенням СМРОД, коефіцієнт варіації за якою коливається від 25 до 59 %, тому окремі корови можуть наближуватися до значень еталону, а інші суттєво поступаються, що створює передумови для ефективного добору.

3. Фактична продуктивність корів

Показник	Отелення							
	1	2	3	4	5	6	7	8
Кількість корів, гол.	321	291	240	180	123	90	63	38
Вік отелення, міс.	29,8 ±0,36	45,2 ±0,46	60,0 ±0,60	74,6 ±0,76	91,0 ±1,04	106,4 ±1,32	121,4 ±1,55	136,2 ±1,98
Жива маса відлучених телят у віці 210 днів, кг	222 ±2,4	211 ±2,3	213 ±2,7	210 ±3,4	200 ±3,4	190 ±3,6	186 ±3,9	185 ±4,3
Період між отеленнями	-	478 ±8,7	470 ±8,5	483 ±11,0	539 ±16,8	482 ±14,6	482 ±17,4	501 ±25,2
Збереженість телят, %	80,4	75,6	78,7	72,8	78,9	71,1	65,0	89,5
СМРОД, г	164 ±5,3	222 ±6,0	264 ±6,8	288 ±7,1	289 ±7,7	292 ±8,6	287 ±10,1	302 ±12,0
СМРОД, порівняно з еталоном, %	75,6	66,1	64,1	61,8	56,9	54,4	51,4	52,7

У зв'язку з тим, що найінтенсивніший добір проводять на ранніх етапах використання корови, було досліджено зв'язок між оцінкою за СМРОД первісток і подальшою продуктивністю корів (від другого отелення до вибуття). Встановлено, що фенотипові кореляції з основними ознаками продуктивності корів, які визначають після другого отелення й пізніше, слабкі, але за спрямованістю збігаються з бажаним напрямом добору. Зокрема, коефіцієнт кореляції з тривалістю періоду між отеленнями становить -0,109; із кількістю отелень – +0,162; кількістю відлучених телят – +0,182; збереженістю приплоду до відлучення – +0,116; із сукупною молочністю – +0,197 та із середньою молочністю – +0,063. Ці результати підтверджують ефективність добору корів за СМРОД і свідчать про його прогнозируючу дію.

Висновки

СМРОД залежить від віку першого отелення, молочності корів, тривалості періоду між отеленнями та збереженості приплоду. Поліпшення

або погіршення цих ознак призводить до відповідної зміни СМРОД кожної окремої тварини.

СМРОД первісток корелює зі скороченням періоду між отеленнями, підвищенням кількості відлучених телят, збереженості приплоду й сукупної молочності корів після другого отелення і старших.

Оскільки СМРОД прямо пов'язана з основними селекційними ознаками корів, а добір первісток за нею дає змогу корелятивно поліпшити продуктивність худоби за подальшої експлуатації, цю ознаку доцільно використовувати у селекції м'ясної худоби.

Список літератури

1. Завертяев Б. П. Селекция коров на плодовитость / Б. П. Завертяев. – Л. : Колос, 1979. – 208 с.
2. Крупномасштабная селекция в животноводстве / [Басовский Н. З., Буркат В. П., Власов В. И., Коваленко В. П.]. – К. : ПНА Україна, 1994. – 374 с.
3. Наукове забезпечення сталого розвитку сільського господарства в Поліссі України / Кабінет Міністрів України, Національний аграрний університет. – К. : Алефа, 2004. – Т. 2. – 852 с.
4. Носевич Д. К. Коригування молочності м'ясних корів залежно від їх віку / Д. К. Носевич // Науковий вісник НАУ. – К., 2004. – Вип. 79. – С. 156–160.
5. Угнівенко А. М. Обґрунтування оптимального віку племінного використання корів української м'ясної породи / А. М. Угнівенко, Н. В. Лук'янчук // Аграрна наука і освіта. – 2006. – Т. 7. – № 3–4. – С. 96–104.
6. Угнівенко А. М. Селекційні індекси для оцінки м'ясних порід великої рогатої худоби / А. М. Угнівенко, Д. К. Носевич // Тваринництво України. – 2006. – № 4. – С. 11–13.
7. Meyer K. Estimates of genetic parameters for mature weight of Australian beef cows and its relationship to early growth and skeletal measures / K. Meyer // Livestock Production Science. – 1995. – Vol. 44, is. 2. – P. 125–137.

Изучена совокупная молочность коров из расчета на один день жизни (СМРОД) и возможность ее использования для селекции маточного поголовья. Рассчитан эталонный показатель СМРОД и проанализированы фактические изменения этого признака с возрастом. Установлено, что СМРОД зависит от возраста первого отела, молочности коров, продолжительности периода между отелами и сохранности приплода. Отбор первотёлок по СМРОД позволяет коррелятивно улучшать период между отелами, количество отнятых телят, сохранность приплода и совокупную молочность коров. Исследование проведено на скоте украинской мясной породы.

Мясное скотоводство, коровы, молочность, отбор.

We studied the total milkiness of cows distributed for one day of life (TMDOD) and the possibility of its use for the selection dams. Calculated benchmark indexes TMDOD and analyzed actual change this trait with age. Established that TMDOD depends of the first calving age, milkiness of cows, duration of the period between calving and the survival of offspring. The TMDOD selection first calving cows allows to improve period between calving,

*number of weaned calves, offspring survival and cows total milkinees.
Research conducted on Ukrainian beef cattle breed.*

Beef cattle, cows, milkinees, selection.

СХРЕЩУВАННЯ СИМЕНТАЛЬСЬКОЇ ХУДОБИ ІЗ ШАРОЛЕЗЬКОЮ ТА КІАНСЬКОЮ ПОРОДАМИ. ЧАСТИНА І: РІСТ ПОМІСНИХ ТЕЛИЦЬ І КОРІВ

*Д. К. Носевич, кандидат сільськогосподарських наук
Л. В. Гаверись, студентка*

Вивчено вплив схрещування самиць симентальської породи з бугаями шаролецької та кіанської порід. Виявлено, що помісні телиці, отримані від шаролецьких плідників, переважають за живою масою симентальських ровесниць і помісей з кіанською породою на 4,7 ... 20,7 %. Помісні корови за живою масою мають перевагу перед чистопородними. Найбільші проміри та живу масу мають корови, отримані від батьків кіанської породи. Під час промислового схрещування, з метою підвищення живої маси телиць, до маток симентальської породи доцільно підбирати шаролецьких бугаїв. Для підвищення живої маси і промірів корів, необхідно використовувати схрещування сименталів із кіанською породою.

М'ясне скотарство, схрещування, симентальська порода, шаролецька порода, кіанська порода, проміри, жива маса.

Дефіцит яловичини в Україні зумовлює необхідність інтенсивного розвитку спеціалізованого м'ясного скотарства, зокрема його товарної частини. На сьогодні лише половина з господарств, у яких розводять м'ясну худобу, мають статус товарних, а у більшості з них використовують чистопородне розведення [3]. У зв'язку з невеликою кількістю порід худоби м'ясного напрямку продуктивності, цей метод розведення у товарних господарствах призводить до стихійних неконтрольованих інбридингів та зниження продуктивності поголів'я.

У країнах із розвиненим м'ясним скотарством широко використовують різні варіанти промислового схрещування. Цей метод розведення сприяє отриманню гетерозису за ознаками продуктивності молодняку і помісних корів. Наприклад, у США використання двопородного промислового схрещування дало змогу збільшити вихід помісних телят на 1,5%, їх життєздатність – на 4,1; живу масу на час відлучення – на 4,6 та ефективність використання телицями пасовищ – на 6,5% [4]. Помісні корови (1/2 абердин-ангус 1/2 герефорд) на 5 % мають більші розміри за чистопородних, а їх використання після схрещування з третьою породою дало змогу

на 6% збільшити вихід приплоду, на 8 – телят на час відлучення і на 10% – живу масу відлучених телят [5]. Породи тварин, які використовують під час схрещування, необхідно перевіряти на поєднуваність. Вітчизняні вчені докладно вивчали вплив різних варіантів промислового схрещування на м'ясну продуктивність бичків, але ознакам продуктивності помісних телиць і корів, використання яких можливе на наступних етапах схрещування, уваги приділяли недостатньо.

Мета досліджень – вивчити особливості лінійного й вагового росту помісних телиць і корів, отриманих від схрещування симентальської породи з шаролецькою та кіанською.

Матеріали та методи досліджень. Дослідження проводили за матеріалами виведення української м'ясної породи великої рогатої худоби в СТОВ «Воля» Золотоніського району Черкаської області.

Для вивчення виділено три групи тварин. Перша (контрольна) – чистопородних симентальських телиць і корів (С), друга – помісі із шароле (1/2 Ш 1/2 С), третя – помісі з кіанською породою (1/2 К 1/2 С). У телиць виділених груп вивчали живу масу під час відлучення (перераховану на стандартизований вік 210 днів) та у віці 12, 15 і 18 місяців. У корів вивчали живу масу у віці 4, 8 та 12 років, а також проміри у віці 6 років і старших. Результати дослідження аналізували за методами варіаційної статистики [1].

Досліджуване поголів'я утримували за технологією м'ясного скотарства, у літній період на пасовищі, узимку – на спеціалізованому комплексі. Телят до 6–8-місячного віку вирощували на підсосі. Отелення отримували протягом усього року зі зміщенням основної їх частки на весняний період.

Результати досліджень. Помісні телиці, отримані від шаролецьких та кіанських бугаїв, у процесі вирощування перевершували симентальських ровесниць за живою масою (табл. 1).

1. Жива маса телиць, кг

Група	Вік визначення живої маси							
	210 дн.		12 міс.		15 міс.		18 міс.	
	n	M±m	n	M±m	n	M±m	n	M±m
I	6	203±6,8	6	294±6,3	6	351±13,7	6	382±12,8
II	22	245±2,9 ^{***} (1) ^{**} (3)	22	339±6,1 ^{***} (1) [*] (3)	20	379±5,9 [*] (1) ^{***} (3)	22	420±8,8 ^{**} (1; 3)
III	80	234±2,8 ^{***} (1)	79	323±3,7 ^{***} (1)	70	349±4,3	77	388±5,3

*) P>0,95; **) P>0,99; ***) P>0,999.

Найбільшу перевагу за масою мали помісі із шаролецькою породою. Вони на 20,7 % при відлученні (P>0,999) і на 9,9 % у 18 місяців (P>0,99) перевершували симентальських ровесниць і на 4,7; та 8,2%, відповідно (P>0,99), помісей з кіанською породою.

Помісі з кіанами суттєво перевершували чистопородних симентальських телиць тільки при відлученні (на 15,3 %; P>0,999) і в 12 місяців (на 9,9 %; P>0,999). При подальшому вирощуванні симентал-кіанські помісі суттєво знизили швидкість росту та у віці 15 місяців і більше різниці між ними і чистопорідними телицями встановлено не було. Зниження швидкості росту телиць, старших за один рік, отриманих від кіанських

бугаїв, можна пояснити гіршою адаптацією їх до умов утримання. Таким чином, для підвищення швидкості росту молодняку, симентальських маток доцільно запліднювати шаролецькими бугаями.

Дещо інша ситуація зі зміною живої маси склалася у корів. Помісні тварини також мали перевагу над чистопорідними, але при цьому найбільша жива маса була у помісей 1/2 К 1/2 С (табл. 2). У віці 4 роки вони були важчі за симентальських корів на 8,3 %, у 8 років – на 15,3 і в 12 років – на 13,6 %.

2. Жива маса корів, кг

Група	Вік визначення живої маси					
	4 роки		8 років		12 років	
	n	M±m	n	M±m	n	M±m
I	77	505±4,1	37	534±5,5	10	572±11,6
II	112	504±5,5	71	563±4,1 ^{**} (1)	23	611±8,3 ^{**} (1)
III	49	547±5,9 ^{***} (1; 2)	28	616±8,3 ^{***} (1; 2)	10	650±7,4 ^{***} (1; 2)

*) P>0,95; **) P>0,99; ***) P>0,999.

Корови, отримані від кіанських плідників, із високим ступенем вірогідності перевершували за живою масою помісей із шаролецькою породою. Помісі 1/2 Ш 1/2 С у віці 4 роки за живою масою від симентальських корів не відрізнялися, і лише завдяки більш тривалому продовженню росту у 8 і 12 років отримали над ними статично достовірну перевагу.

Екстер'єрні особливості вихідних порід призводять до подібних змін промірів у помісей (табл. 3).

3. Проміри корів у віці 6 років і старших, см

Показник	Група		
	I	II	III
n, гол.	54	74	5
Висота в холці	125±0,7	127±0,6 [*] (1)	136±1,3 ^{***} (1; 2)
Висота в крижах	133±0,7	135±0,6	144±1,5 ^{***} (1; 2)
Глибина грудей	65±0,6	65±0,3	67±1,7
Ширина грудей	41±0,5	41±0,5	40±0,6
Ширина в маклаках	44±0,5	44±0,4	49±1,6 ^{**} (1; 2)
Коса довжина тулуба	156±1,2	157±1,1	167±3,5 ^{**} (1; 2)
Коса довжина задуги	49±0,6	50±0,5 [*] (1)	50±0,7 [*] (1)
Обхват грудей за лопатками	180±1,5	182±0,9	186±3,4 [*] (1)
Обхват п'ястка	20±0,2	20±0,1	20±0,4

*) P>0,95; **) P>0,99; ***) P>0,999.

У шестирічному віці помісі 1/2 Ш 1/2 С незначною мірою перевершували чистопородних симентальських корів за висотою, довжиною тулуба і задуги та обхватом грудей. З них лише за висотою в холці й косою довжиною задуги отримана статистично достовірною різниця, яка свідчить про невисоку ефективність схрещування сименталів та шароле для збільшення велико-рослості корів. Помісі 1/2 К 1/2 С за більшістю промірів суттєво перевершували як чистопородних сименталів, так і їх помісей із шаролецькою

породою. Найбільша їх перевага над ними спостерігається за висотою в холці та крижах (на 11 и 9 см, $P>0,999$), шириною в маклаках (на 5 см, $P>0,99$) та косою довжиною тулуба (на 11 і 10 см, $P>0,99$). Отже, для підвищення живої маси і промірів корів більш ефективно використовувати схрещування симентальських маток із плідниками кіанської породи.

Висновки

1. За живою масою помісні телиці, отримані від шаролезьких плідників, більші, ніж симентальські ровесниці й помісі з кіанською породою на 4,7...20,7%

2. Помісні корови мають перевагу перед чистопородними за живою масою. Найбільша маса і більшість промірів встановлені у корів, отриманих від кіанських бугаїв, які з високим ступенем вірогідності перевершують не тільки чистопородних сименталів, але й помісей із шаролезькою породою.

3. З метою підвищення живої маси помісних телиць, під час промислового схрещування до маток симентальської породи доцільно підбирати шаролезьких бугаїв. Для підвищення живої маси і промірів корів доцільно використовувати схрещування сименталів із кіанською породою.

Список літератури

1. Плохинский Н. А. Биометрия / Н. А. Плохинский. – Новосибирск : Изд-во Сибирского отделения АН СССР, 1961. – 364 с.
2. Ростовцев И. Ф. Промышленное скрещивание в скотоводстве // И. Ф. Ростовцев, И. И. Черкащенко. – М. : Колос, 1971. – 280 с.
3. Угнівенко А. М. Перспектива розвитку спеціалізованого м'ясного скотарства в Україні / А. М. Угнівенко, Д. К. Носевич // Науковий вісник НУБіП України / Серія «Технологія виробництва і переробки продукції тваринництва». – Вип. 179. – 2012. – С. 98–106.
4. Evans J. Crossbreeding Beef Cattle, I / John Evans, C. A. McPeake // Oklahoma Cooperative Extension Service ANSI-3150 [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://pods.dasnr.okstate.edu>
5. Frahm R. R. Crossbreeding Beef Cattle, III / R. R. Frahm // Oklahoma Cooperative Extension Service ANSI-3152 [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://pods.dasnr.okstate.edu>

Изучено влияние на рост тёлочек скрещивания самок симментальской породы с быками шаролезской и кианской пород. Определено, что помесные телки, полученные от шаролезских быков, превосходят по живой массе симментальских сверстниц и помесей с кианской породой на 4,7...20,7 %. Помесные коровы по живой массе имеют преимущество перед чистопородными. Наибольшие промеры тела и живая масса у помесей с кианской породой. Во время промышленного скрещивания, с целью повышения живой массы телочек, к маткам симментальской породы целесообразно подбирать шаролезских быков. Для повышения живой массы и промеров коров, необходимо использовать скрещивание симменталов с кианской породой.

Мясное скотоводство, скрещивание, симментальская порода, шарлезская порода, куанская порода, промеры, живая масса.

Influence for the females' height of the crossbreeding of Simmental females and Charolais and Chianina bulls are studied. It is certain that the Simmental-Charolais crossbreed heifers of the same age excel on living weight of Simmental Breed and Simmental-Charolais crossbreed on 4.7-20.7 %. The crossbreed cows excel on living weight of Simmental Breed coevals. The most increase of body height and living weight is certain at Simmental-Chianina crossbreed cows. During the crossbreeding, for increase of living weight of heifers, the Simmental Breed females are the necessary to couple with Charolais bulls. For the increase of living weight and body height of cows, the Simmental Breed females are the necessary to couple with Chianina bulls.

Beef cattle, crossbreeding, Simmental Breed, Charolais Breed, Chianina Breed, body height, living weight.

СХРЕЩУВАННЯ СИМЕНТАЛЬСЬКОЇ ХУДОБИ ІЗ ШАРОЛЕЗЬКОЮ ТА КІАНСЬКОЮ ПОРОДАМИ. ЧАСТИНА II: ПРОДУКТИВНІСТЬ КОРІВ

***Д. К. Носевич, кандидат сільськогосподарських наук
Л. В. Гаврись, студентка***

Вивчено довічну продуктивність помісних корів, отриманих від схрещування маток симентальської породи з плідниками шаролецької та кіанської порід. Встановлено, що схрещування симентальської та шаролецької порід не призводить до підвищення продуктивності корів. У помісних тварин спостерігається зниження молочності та погіршення збереженості телят, а за кількістю продукції, отриманої під час періоду експлуатації, вони достовірно не відрізняються від чистопородних сименталів. Схрещування сименталів з кіанами призводить до суттєвого зниження продуктивності корів. Цей варіант добору збільшує на 4 місяці вік першого отелення, знижує молочність, збереженість приплоду і тривалість життя корів, збільшує період між отеленнями, кількість абортів і мертвонароджених телят. Довічна молочність помісей в 1,8 раза менша, ніж у чистопородних симентальських корів.

М'ясне скотарство, схрещування, симентальська порода, шаролецька порода, кіанська порода.

Найефективнішим методом розведення м'ясної худоби для виробництва телятини є промислове схрещування. Воно дозволяє не тільки

об'єднати в помістях продуктивні особливості вихідних порід, а й отримати ефект гетерозису. На відміну від двопородного, схрещування трьох і більше порід дає змогу збільшити ефект гетерозису за ознаками м'ясної продуктивності молодняку й використовувати переваги помісних корів.

Наприклад, трипородне промислове схрещування британських порід (абердин-ангус х герефорд х шортгорн) дозволило на 6 % збільшити вихід приплоду, на 8 – телят при відлученні й на 10% – живу масу відлучених телят. Водночас, при двопородному схрещуванні ці показники, порівняно з чистопородним розведенням, збільшилися лише на 1,4 і 5%, відповідно [2].

Ефект використання багатопородного промислового схрещування, у першу чергу, залежить від продуктивності корів, тому перед його впровадженням необхідно перевірити вихідні породи на сумісність, з урахуванням продуктивності помісних маток за тривалий період експлуатації.

Мета досліджень – вивчити продуктивність помісних корів, отриманих при схрещуванні маток симентальської породи з плідниками шаролецької та кіанської.

Матеріали та методи досліджень. Дослідження проводили за матеріалами виведення української м'ясної породи великої рогатої худоби в СТОВ «ВОЛЯ» Золотоніського району Черкаської області.

Для вивчення виділено три групи тварин. Перша (контроль) – чистопородні симентальські корови, друга – помісі сименталів із шароле (1/2 Ш 1/2 С) і третя – помісі з кіанською породою (1/2 К 1/2 С). У корів виділених груп вивчали відтворювальні якості, молочність і результати довічної експлуатації. Відтворні якості вивчали за віком першого отелення, періодом між отеленнями, збереженістю телят до відлучення, кількістю отелень і відлучених телят, часткою абортів і мертвонародженого приплоду. Молочність визначали за живою масою телят при відлученні, перерахованої на вік 210 днів. Коректування молочності на стать теляти й вік корови не проводили. Ефективність довічної експлуатації оцінювали за відсотком відбракування первісток, тривалістю життя тварин, їх довічною молочністю, у тому числі з розрахунку на один день життя. Тривалість життя корів визначали за їх віком на час відлучення останнього теляти після 210 днів підсисного вирощування. Результати дослідження аналізували за методами варіаційної статистики [1].

Досліджуване поголів'я утримували за технологією м'ясного скотарства, у літній період – на пасовищі, узимку – на спеціалізованому комплексі. Телят до 6–8-місячного віку вирощували на підсисі. Отелення отримували протягом усього року, зі зміщенням основної їх частки на весняний період.

Результати досліджень. Помісні первістки, отримані від батьків шаролецької породи, за більшістю ознак продуктивності не відрізнялися від чистопородних сименталів (табл. 1). У них встановлена дещо менша кількість абортів і мертвонароджених телят, а також відсоток вибракування.

Статистично достовірна різниця між шароле-симентальськими помістями і чистопородними сименталами встановлена лише за молоч-

ністю. Телята, відлучені від помісних корів, поступалися приплоду чистопородних за живою масою на 11 кг ($P>0,95$).

1. Продуктивність первісток

Ознака	Група					
	I		II		III	
	n	M±m	n	M±m	n	M±m
Вік першого отелення, міс.	64	28±0,6	125	28±0,4	84	32±0,8 ^{***} (1,2)
Кількість абортів і мертвонароджених телят, %	80	5,0±2,44	137	2,2±1,25	84	11,9±3,53 ^{**} (2)
Молочність, кг	69	237±4,1	119	226±3,2 ^{*(1)}	56	199±5,0 ^{***} (1,2)
Збереженість підсисних телят, %	80	86,3±3,85	137	86,9±2,89	84	66,7±5,14 ^{***} (2)
Вибракування первісток, %	80	6,3±2,71	137	2,9±1,44	84	26,2±4,80 ^{***} (1,2)
Період між першим і другим отеленнями, днів	75	457±15,2	133	460±12,9	62	535±19,2 ^{***} (1,2)

*) $P>0,95$; **) $P>0,99$; ***) $P>0,999$; (1), (2); (1,2) – порівняно з відповідною групою.

Помісні первістки, отримані від схрещування симентальських маток із кіанськими плідниками, за всіма врахованими ознаками поступалися не тільки чистопородним ровесницям, але й шароле-симентальським помісям. Від них на 4 місяці ($P>0,999$) пізніше отримали перше отелення і на 6,9 % більше абортів і мертвонароджених телят. Жива маса їх телят при відлученні була на 38 кг ($P>0,999$), а збереженість – на 19,6% ($P>0,99$;) меншою, ніж у чистопородних корів. У первісток III групи на 78 днів був довшим період до наступного отелення, а частка їх вибракування була більшою на 19,9% ($P>0,999$). Погіршення ознак продуктивності пов'язане із впливом кіанської породи. Зокрема, збільшення віку першого отелення зумовлене підвищенням великорослості корів, а між розмірами самиць і віком досягнення ними фізіологічної зрілості існують негативні генетичні кореляції [3]. Погіршення інших ознак продуктивності первісток імовірно пов'язане з поганим пристосуванням кіан-симентальських помісей до умов експлуатації в Україні.

У цілому, протягом усього періоду експлуатації, найвища продуктивність була у чистопородних симентальських корів (табл. 2). Вони мали перевагу над помісними за довічною молочністю, у тому числі з розрахунку на один день життя.

Помісі II групи достовірно поступалися чистопородним коровам за молочністю й збереженістю підсисних телят. І хоча у них виявлена тенденція до збільшення тривалості життя та кількості отриманого й відлученого приплоду, схрещування сименталів із шаролецькою породою не призводить до поліпшення довічної продуктивності корів.

Схрещування сименталів з кіанами суттєво погіршило продуктивність корів. Від них за час експлуатації отримано на одне теля менше ($P>0,99$), збереженість приплоду була на 18,6 % гіршою ($P>0,999$), а різниця у кількості відлученого приплоду становила 1,5 голови ($P>0,999$). Помісі з кіанською породою мали меншу молочність і тривалість життя,

2. Довічна продуктивність корів

Ознака	Група					
	I		II		III	
	n	M±m	n	M±m	n	M±m
Середня кількість отелень	80	4,5±0,24	137	4,8±0,19	84	3,5±0,28 ^{***} (1,2)
Середня кількість відлучених телят, гол.	80	3,8±0,21	137	3,9±0,16	84	2,3±0,23 ^{***} (1,2)
Середня молочність, кг	79	223±4,4	134	209±2,0 ^{**} (1)	74	199±2,9 ^{***} (1,2)
Довічна молочність, кг	79	835±44	134	809±3,4	84	459±45 ^{***} (1,2)
Тривалість життя, років	65	7,6±0,35	125	7,9±0,26	84	6,8±0,39 ^{**} (2)
Кількість абортів і мертвнонароджених телят, %	359	2,8±0,87	652	2,6±0,62	295	4,4±1,19
Період між отеленнями, днів	75	498±13	133	487±8	62	522±15 [*] (2)
Довічна молочність із розрахунку на один день життя, г	65	291±11	125	273±8	84	168±10 ^{***} (1,2)

*) P>0,95; **) P>0,99; ***) P>0,999; (1), (2); (1,2) – порівняно з відповідною групою.

довший період між отеленнями та більшу кількість абортів і мертвнонароджених телят. У результаті їх довічна молочність була у 1,8 раза меншою, ніж у симентальських корів. Отримані дані свідчать про абсолютну непридатність використання кіанів на проміжних етапах багатопородного промислового схрещування із симентальською породою. Використовувати таким чином шаролецьку породу також неефективно, оскільки це не призводить до підвищення продуктивності маточного поголів'я.

Висновки

1. Схрещування симентальської та шаролецької порід не призводить до підвищення продуктивності корів. У помісних тварин спостерігається зниження молочності й погіршення збереженості телят, а за кількістю продукції, отриманої за період експлуатації, вони достовірно не відрізняються від чистопородних сименталів.

2. Схрещування сименталів із кіанами призводить до суттєвого зниження продуктивності корів. Цей варіант добору збільшує на 4 місяці вік першого отелення, погіршує молочність, збереженість приплоду й тривалість життя корів, збільшує період між отеленнями, кількість абортів і мертвнонароджених телят. Довічна молочність корів цієї групи в 1,8 раза менша, ніж у симентальських.

3. Оскільки схрещування маток симентальської породи з бугаями шаролецької та кіанської порід не призводить до підвищення продуктивності корів, цей варіант підбору рекомендується використовувати лише на заключному етапі промислового схрещування, з метою підвищення м'ясної продуктивності молодняку.

Список літератури

1. Плохинский Н. А. Биометрия / Н. А. Плохинский – Новосибирск : Изд-во Сибирского отделения АН СССР, 1961. – 364 с.

2. Frahm R. R. Crossbreeding Beef Cattle, III / R. R. Frahm // Oklahoma Cooperative Extension Service ANSI-3152 [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://pods.dasnr.okstate.edu>

3. Meyer K. Estimates of genetic parameters for mature weight of Australian beef cows and its relationship to early growth and skeletal measures / K. Meyer // Livestock Production Science. – 1995. – Vol. 44, is. 2. – P. 125–137.

Изучена пожизненная продуктивность помесных коров, полученных при скрещивании маток симментальской породы с быками шароле-зской и кианской. Определено, что скрещивание симментальской и шароле-зской пород не приводит к повышению продуктивности коров. У помесных животных наблюдается снижение молочности и ухудшение сохранности телят, а по количеству продукции, полученной за период эксплуатации, они достоверно не отличаются от чистопородных симменталов. Скрещивание симменталов с кианами приводит к существенному снижению продуктивности коров. Этот вариант подбора увеличивает на 4 месяца возраст первого отёла, снижает молочность, сохранность приплода и продолжительность жизни коров, увеличивает период между отёлами, количество абортс и мертворожденных телят. Пожизненная молочность этих помесей в 1,8 раза меньше, чем у симментальских коров.

Мясное скотоводство, скрещивание, симментальская порода, шароле-зская порода, кианская порода.

The lifelong productivity cows of the crossbreeding of Simmental females and Charolais and Chianina bulls are studied. It is set, that crossbreeding of Simmental and Charolais breeds do not brings to the increase of the productivity of cows. Cross animals have a decline of calf weaning weight and safety, and on the products got for period of exploitation, they for certain do not differ from pure Simmental breed. The results of the Simmental and Chianina breeds cross are the substantial decline of the cow's productivity. This cross variant worsens of first calving age on 4 months, reduces calf weaning weight and safety and lifelong of cows, increases a between calving period, amount of abortions and stillborn calf. Lifelong calf weaning weight of Simmental-Chianina cross cows there is less than for Simmental cows in 1.8.

Beef cattle, crossbreeding, Simmental Breed, Charolais Breed, Chianina Breed.

**МОЛОЧНА ПРОДУКТИВНІСТЬ І ВІДТВОРНА ЗДАТНІСТЬ КОРІВ
УКРАЇНСЬКОЇ ЧОРНО-РЯБОЇ МОЛОЧНОЇ ПОРОДИ
РІЗНИХ ГЕНОТИПІВ ЗА ЛОКУСОМ КАПА-КАЗЕЇНУ**

*І. П. Чумаченко, Л. А. Коропець, Т. А. Антонюк, М. В. Себа,
кандидати сільськогосподарських наук
М. П. Журавель, кандидат біологічних наук*

Досліджено генетичну структуру стада корів племзаводу з використанням ДНК-діагностики за геном капа-казеїну. На підставі вивчення показників молочної продуктивності, а також деяких показників відтворення стада, проведено їх порівняльний аналіз залежно від генотипу корів за локусом гену капа-казеїну.

Порода, молочна продуктивність, селекція, генотип, білково-молочність, капа-казеїн, сервіс-період, коефіцієнт відтворної здатності.

Значні досягнення селекції в галузі молочного скотарства, особливо за використання тварин голштинської породи – світового лідера молочності, батьківська форма якої масштабно брала участь у створенні нових порід, у тому числі й української чорно-рябої молочної породи, зумовили одержання тварин із високим генетичним потенціалом молочної продуктивності.

Широке залучення генофонду голштинської худоби, на жаль, не завжди бажаної племінної цінності, призвело до того, що за деякими господарсько-корисними ознаками тварини створеної породи не повною мірою задовольняють вимоги рівня інтенсифікації молочного скотарства. До однієї з таких ознак потрібно віднести провідну з них – білково-молочність корів, яка за своїми генетичними особливостями формування належить до складного селекційного процесу, що потребує його поглибленого вивчення.

Дослідженнями масової частки білка в молоці та його структури доведено, що за питомою вагою, основним і специфічним білком молока є казеїн (складноструктурний комплекс), на частку якого припадає близько 80% у загальному вмісті білка [5]. Казеїновий комплекс складається з кількох фракцій, найбільш бажаною з яких є капа-казеїн. Вміст останнього у молоці впливає на кількісні характеристики білковості, технологічні властивості молока при виготовленні білковомолочних продуктів та їх смакові якості, тобто, між вмістом капа-казеїну в молоці та переліченими параметрами є прямий зв'язок [3, 5].

Підвищення виробництва білкової продукції від молочної худоби можливе за умов використання сучасних генетичних методів селекції тва-

рин. Так, останніми десятиліттями дедалі більшого поширення набуває використання в селекції молочної худоби інформації про алельні варіанти генів, відповідальних за кодування синтезу молочних білків. Серед алельних варіантів генів найбільш вивченим і доступним для виробничої реалізації є ген капа-казеїну. Наразі встановлено 10 його алельних варіантів у великої рогатої худоби. А найбільш поширеними з них генетичними варіантами є А і В, частота присутності яких у породах різна [4, 5].

Мета досліджень – визначити молочну продуктивність та відтворну здатність корів української чорно-рябої молочної породи різних генотипів за локусом капа-казеїну в стаді племзаводу “Агрономічна дослідна станція”, відокремленого підрозділу Національного університету біоресурсів і природокористування України.

Матеріали та методи досліджень. Для дослідження частот генотипів і алелів гену капа-казеїну використовували зразки крові, одержані від 196 корів української чорно-рябої молочної породи із закінченою другою лактацією.

Дослідження зразків крові проводили у відділі молекулярної біології Української лабораторії якості і безпеки продукції АПК НУБіП України. Для цього проби об’ємом 1,5–2,0 см³ у пробірках типу Еппендорф із додаванням ЕДТА в якості коагулянта, у день одержання доправляли в лабораторію. Згідно з методикою ДНК-діагностики, геномну ДНК визначали методом полімеразної ланцюгової реакції (ПЛР) із наступним аналізом за поліморфізмом довжин рестрикційних фрагментів (ПДРФ). По кожній корові з відомим генотипом за локусом капа-казеїну враховували такі показники: надій (кг), вміст жиру (%), вміст білка (%), кількість молочного жиру (кг) і молочного білка (кг) за першу і другу лактації; показники відтворної здатності – вік плідного осіменіння телиць (міс.) і їх жива маса у цьому віці (кг), тривалість сервіс- і міжотельного періодів (діб) та коефіцієнт відтворної здатності (КВЗ) корів, визначений за формулою: $KBZ = 365 : MOП$, де 365 – кількість діб календарного року, МОП – тривалість міжотельного періоду, діб. Біометричне опрацювання даних проводили методом математичної статистики з використанням пакета статистичних функцій MS Excel.

Результати досліджень. З усього досліджуваного поголів’я корів стадо за генетичною структурою генотипів представлено двома групами тварин – гомозиготні АА і гетерозиготні АВ за локусом гена капа-казеїну (табл. 1).

1. Частоти генотипів і алелів гена капа-казеїну у корів стада

Порода	Показник	Генотип			Алель	
		АА	АВ	ВВ	А	В
Українська чорно-ряба молочна	голів	170	26	0	183	13
	%	86,7	13,3	-	-	-
	частот	0,868	0,132	0	0,93	0,07

Гомозиготних тварин генотипу ВВ у стаді не виявлено. До групи корів генотипу АА належить 170 голів (86,7%), а до групи АВ – 26 голів (13,3%). Відповідно, й частка частот генотипів АА і АВ становить 0,868 та

0,132. Частота поширення в стаді варіанта алеля А відповідає значенню 0,93, а алеля варіанта В – лише 0,07. Такий розподіл алельних варіантів генів капа-казеїну та генотипів тварин свідчить про використання голштинських бугаїв-плідників у стаді впродовж тривалого часу, у переважній більшості гомозиготних (АА) за геном капа-казеїну, рідше гетерозиготних (АВ) і не виключена можливість повної відсутності використання гомозиготних (ВВ) бугаїв, результатом чого є наявне співвідношення генотипів АА і АВ у стаді. Схожий розподіл алельних варіантів генів у стаді отриманий за результатами досліджень В. А. Малієнко та ін. у 2008 році [1].

Відсутність у стаді гомозиготних тварин ВВ, які фенотипово зумовлюють кращу білковомолочність, пояснюється тим, що частота поширення бажаного В-алеля капа-казеїну в голштинській породі доволі низька. Важливо відзначити, що досліджуване стадо характеризується високою кровністю за голштинською породою, оскільки воно одним із перших в країні підлягало голштинізації, що й зумовило, певною мірою, одержаний розподіл алельних варіантів А і В капа-казеїну.

Аналізуючи фактичний матеріал, слід зазначити, що з п'яти показників молочної продуктивності, які підлягали вивченню, останні мають певний рівень їх варіювання як у віковій динаміці, так і між групами генотипованих корів (табл. 2).

2. Молочна продуктивність корів залежно від їх генотипу за локусом капа-казеїну, $M \pm m$

Лактація	Показник	Генотип корів		Різниця	Р
		АА	АВ		
Перша	Надій, кг	5623 $\pm$ 98	5880 $\pm$ 124	257	<0,05
	Вміст жиру, %	3,68 $\pm$ 0,02	3,73 $\pm$ 0,05	0,05	>0,05
	Молочний жир, кг	207,2 $\pm$ 4,7	220,5 $\pm$ 5,1	13,3	<0,01
	Вміст білка, %	3,02 $\pm$ 0,01	3,16 $\pm$ 0,04	0,14	<0,001
	Молочний білок, кг	170,4 $\pm$ 3,3	186,1 $\pm$ 4,1	15,7	<0,001
Друга	Надій, кг	6284 $\pm$ 103	6691 $\pm$ 131	407	<0,001
	Вміст жиру, %	3,65 $\pm$ 0,04	3,71 $\pm$ 0,07	0,06	>0,05
	Молочний жир, кг	230,2 $\pm$ 3,8	248,3 $\pm$ 4,6	18,01	<0,001
	Вміст білка, %	3,04 $\pm$ 0,01	3,19 $\pm$ 0,04	0,15	<0,001
	Молочний білок, кг	192,0 $\pm$ 2,4	213,5 $\pm$ 3,8	21,5	<0,001
У середньому	Надій, кг	5950 $\pm$ 92	6287 $\pm$ 128	337	<0,01
	Вміст жиру, %	3,66 $\pm$ 0,02	3,72 $\pm$ 0,05	0,06	>0,05
	Молочний жир, кг	216,9 $\pm$ 4,2	233,9 $\pm$ 4,9	17,0	<0,001
	Вміст білка, %	3,03 $\pm$ 0,01	3,17 $\pm$ 0,05	0,14	<0,001
	Молочний білок, кг	179,5 $\pm$ 2,7	199,4 $\pm$ 4,8	19,9	<0,001

Результати досліджень свідчать, що надій гомозиготних (АА) корів становив 5623 кг за першу лактацію і 6284 кг за другу, а для гетерозиготних (АВ) корів, відповідно, 5880 і 6691 кг молока. Для обох груп корів характерною рисою є збільшення надоїв у віковій динаміці – надій корів

генотипу АА за другу лактацію, порівняно з першою, збільшився на 661 кг (11,2%), а корів генотипу АВ – на 811 кг (11,4%).

Вищий надій у групі гетерозиготних корів, порівняно з гомозиготними тваринами, свідчить про загальну тенденцію збільшення цього показника, і міжгрупова різниця є статистично вірогідною величиною, яка становить 257 кг (I лактація за $p < 0,05$), 407 (II лактація за $p < 0,001$) і 307 кг молока (у середньому двох лактацій за $p < 0,01$).

За вмістом жиру в молоці, незважаючи на деяку перевагу групи гетерозиготних корів від 0,05 до 0,06%, вірогідної різниці не встановлено. Дещо інший результат було одержано при аналізі вмісту білка в молоці. Гомозиготна група корів значно поступається групі гетерозиготних, і, при цьому, різниця вмісту білка між порівнюваними групами становить від 0,14 до 0,15% ($p < 0,001$).

За кількістю як молочного жиру, так і молочного білка гетерозиготні (АВ) корови з високим ступенем вірогідності ($p < 0,001$) переважали гомозиготних (АА) корів.

Для більш повної характеристики впливу генотипу тварин окрім продуктивних було проведено оцінку показників відтворної здатності корів (табл. 3).

3. Відтворна здатність корів різних генотипів за локусом гена капа-казеїну, $M \pm m$

Показник	Генотип	
	АА	АВ
Вік плідного осіменіння телиць – майбутніх корів, міс.	17,8 $\pm$ 0,3	16,9 $\pm$ 0,5
Жива маса телиць при плідному осіменінні, кг	372 $\pm$ 4,4	364 $\pm$ 5,7
Тривалість сервіс-періоду, діб	128 $\pm$ 3,2	112 $\pm$ 5,9
Тривалість міжотельного періоду, діб	412 $\pm$ 4,1	395 $\pm$ 6,4
Коефіцієнт відтворної здатності (KB3)	0,88	0,92

За результатами оцінки встановлено, що між віком плідного осіменіння ремонтних телиць, їх живою масою, тривалістю сервіс- і міжотельного періодів та коефіцієнтом відтворної здатності корів вірогідної різниці у порівнюваних груп тварин немає. Водночас, краще поєднання цих показників притаманне групі гетерозиготних корів. Подібні результати отримані у дослідженнях О. Е. Покусай [6]. Таким чином, різні генотипи капа-казеїну корів не впливають на їх відтворну здатність.

Висновки

1. На підставі ідентифікації корів племзаводу за локусом гена капа-казеїну встановлено, що присутність частот алелей А і В у стаді становить 0,93 і 0,07 за частоти поширення гомозиготних (АА) та гетерозиготних (АВ) тварин, відповідно, 0,868 і 0,132. Гомозиготних тварин генотипу ВВ, що зумовлюють вищу білковомолочність, у стаді немає.

2. За результатами оцінки рівня молочної продуктивності кращі поєднання при вірогідній різниці одержані за молочністю, вмістом білка, кількістю білка та жиру від гетерозиготних корів.

3. Доведеного впливу генотипу за локусом капа-казеїну на рівень показників відтворювальної здатності тварин у стаді не виявлено.

Список літератури

1. Аналіз генетичної структури дійних корів української чорно-рябої молочної породи агрономічної дослідної станції НАУ «Митниця» за генами, пов'язаними з проявом господарсько цінних ознак [В. А. Малієнко, В. Г. Спиридонов, Н. Б. Новак, М. Д. Мельничук] / Наукові доповіді НАУ. – К., 2008-1. – 11 с.
2. Волохов И. М. Продуктивные качества скота красно-пёстрой породы различных генотипов по капа-казеину / И. М. Волохов, О. В. Пащенко, А. В. Морозов // Зоотехния. – 2012. – № 5. – С. 4–5.
3. ДНК-діагностика великої рогатої худоби в системі геномної селекції : метод. рекомендації / [В. П. Буркат, І. В. Гузєв, К. В. Копилов, К. В. Копилова]. – К., 2009. – 112 с.
4. Епишко Т. Н. Полиморфизм гена капа-казеина различных популяций крупного рогатого скота черно-пёстрой породы / Т. Н. Епишко, О. П. Курак // Известия Нац. акад. Сер. Аграр. наук. – 2008. – № 3. – С. 71–75.
5. Использование ДНК-диагностики для улучшения качества молока коров холмогорской породы : метод. рекомендации / [Л. А. Калашникова, Т. Б. Ганченкова, Я. А. Хабибрахманова и др.] / ФГНУ ВНИИ плем. – М., 2009. – 34 с.
6. Покусай О. Е. Влияние различных генотипов капа-казеина и бета-лактоглобулина на воспроизводительные качества первотелок черно-пёстрой породы / О. Е. Покусай // Зоотехния. – 2011. – № 10. – С. 31–32.

Исследована генетическая структура стада коров племзавода с использованием ДНК-диагностики по локусу гена каппа-казеина. На основании изучения показателей молочной продуктивности, а также некоторых показателей воспроизводства стада проведен их сравнительный анализ в зависимости от генотипа коров по локусу гена каппа-казеина.

Порода, молочная продуктивность, селекция, генотип, белкомолочность, каппа-казеин, сервис-период, коэффициент воспроизводительной способности.

It was investigated the genetic structure of cow herd of a breeding farm using DNA diagnostics for kappa-casein gene. On the basis of indicators of milk productivity, as well as some indicators of herd reproduction, it was made their comparative analysis, depending on cow genotype by kappa-casein gene locus.

Breed, o milk productivity, breeding, genotype, protein content of milk, kappa-casein, service period, the rate of reproductive capacity.

ПРОДУКТИВНІ ХАРАКТЕРИСТИКИ СВИНЕЙ ВЕЛИКОЇ БІЛОЇ ПОРОДИ ОДЕСЬКОЇ ПОПУЛЯЦІЇ ЗАЛЕЖНО ВІД ЧАСТКИ КРОВІ ЗА ЗАРУБІЖНИМИ ГЕНОТИПАМИ

***Р. Л. Сусол, кандидат сільськогосподарських наук
Одеський державний аграрний університет***

Свині ВБП, незалежно від свого походження, мали високі показники репродуктивних, відгодівельних, забійних та м'ясних якостей, а використання свиней зарубіжної селекції сприяє покращенню переважно відгодівельних та м'ясних якостей, що свідчить про доцільність використання генотипів ВБП англійської, французької селекції при створенні заводського типу «Причорноморський» з покращеними м'ясними якостями в Одеському регіоні.

Репродуктивні, відгодівельні, м'ясні якості, свині, велика біла порода, заводський тип, частки крові, вітчизняна та зарубіжна селекція.

Розробка і застосування сучасних методів селекції, з огляду на сучасні економічні фактори, – важливі наукові й виробничо-господарські завдання, розв'язання яких спрямоване на підвищення ефективності виробництва продукції свинарства [1, 3–4].

Для підвищення ефективності виробництва, виробники продукції свинарства на сучасному етапі широко використовують зарубіжні генотипи тварин. Свині закордонної селекції забезпечують високу рентабельність виробництва свинини за умови відповідного рівня їх годівлі та утримання, проте, за необхідності припинення постійної залежності нашої держави від імпорту селекційного матеріалу та неможливості постійного забезпечення тваринам зарубіжної селекції належних умов годівлі та утримання, постає актуальне питання поліпшення власних вітчизняних порід [6].

У зв'язку з тим, що свині великої білої породи вітчизняної селекції відстають за кількісними показниками м'ясних якостей і зважаючи на попит внутрішнього ринку, постала необхідність поліпшувати м'ясні якості свиней цієї породи шляхом не тільки селекції місцевих генотипів, але також із використанням тварин цієї породи зарубіжної селекції – створенням спеціалізованих ліній, заводських, внутрішньопородних типів. Тому актуальним є питання вивчення продуктивних якостей свиней заводського типу УВБ-3 «Причорноморський» [2].

Мета досліджень – комплексне визначення продуктивних характеристик свиней ВБП із поліпшеними м'ясними якостями заводського типу «Причорноморський», що створюється в умовах Одеського регіону.

Матеріали та методи досліджень. Для вивчення показників продуктивних якостей було сформовано 6 груп тварин ВБП заводського типу «Причорноморський», що у процесі створення з різними частками крові за зарубіжною селекцією. Загальна схема досліду наведена у табл. 1. Піддослідне поголів'я належало СК «Шаболат» Білгород-Дністровського району Одеської області.

1. Загальна схема досліду

Групи тварин	Частка крові за зарубіжною селекцією	Репродуктивні показники					
		При опоросі		У 60-денному віці			
		багато-плідність, гол.	велико-плідність, кг	кількість, гол.	маса гнізда, кг	середня маса 1 гол., кг	збере-же-ність, %
I	100%УВБ	Відгодівельні ознаки молодняку					
II	6,25%АВБ	Вік досягнення живої маси 100 кг, днів		Середньодобовий приріст, г		Витрати кормів на, кг/ 1 кг приросту	
III	12,5%АВБ						
IV	25%АВБ	Забійні та м'ясні якості молодняку свиней ВБП різного походження					
V	25%ФВБ	Довжина напівтуші, см	Товщина шпикую, мм	Маса окосту, кг	Площа «м'язового вічка»	Вміст м'яса, %	
VI	50%ФВБ						

Примітка: УВБ – українська велика біла;
 АВБ – англійська велика біла;
 ФВБ – французька велика біла.

У процесі досліду проводили годівлю тварин згідно із зоотехнічними нормами ВІТу з урахуванням віку та живої маси. Тип годівлі концентратний з використанням кормів власного виробництва, закуплених білкових інгредієнтів промислового виробництва. Параметри мікроклімату та утримання встановлювали відповідно до прийнятих санітарно-гігієнічних та зоотехнічних норм.

Показники відтворювальних, відгодівельних, забійних і м'ясних якостей свиней визначали за загальноприйнятими методиками [5].

Біометричне опрацювання даних проводили методом варіаційної статистики за М. О. Плохинським (1969) із використанням персональних комп'ютерів та пакетів прикладного програмного забезпечення MS OFFICE 2010 та STATISTICA V.5.5.

Результати досліджень. Стадо свиней СК «Шаболат» формували тваринами у 70–80 роках ХХ ст. з кращого племзаводу колишнього СРСР – «Ніконовське» Московської області за лініями Драчуна, Дельфіна, Свата, Соперника, свинок – із генеалогічних родин Волшебниці, Тайги, Реклами, Ясочки, Чорної Птички, Герані. За іншими етапами селекції завозили кнурців із племзаводів України – «Прогрес», навчгоспу ім. Трофімова ОСГІ Одеської області (використовували м'ясні генотипи ліній Кінга, Нікола ще у 80-х роках ХХ ст.), «Степове», «Вирішальний», «Чутово» Полтавської області з генотипами від поєднання з тваринами великої білої породи естонської

селекції та підвищеними м'ясними якостями з ліній Вілгаса, Веста, Альпине, Славутича, Фаста та з п/з «Літінський», «Україна» Вінницької області. Завозили племінних кнурців англійської селекції з племінного заводу «Степной» Запорізької області. Стадо СК «Шаболат» останніми роками поповнювали кнурцями з ліній, вирощених переважно від власного стада і з племзаводів «Прогрес» та ім. О. В. Трофімова (які на сьогодні припинили своє існування як племінні господарства). Генофонд свиней СК «Шаболат» став єдиним центром кращого селекційного матеріалу вітчизняної селекції Одеського регіону, формуючи збагачений сучасний генофонд із підвищеними м'ясними якостями зі значним генетичним різноманіттям та забезпечуючи прояв внутрішньопородного гетерозису при підборі батьківських пар за репродуктивними й відгодівельними якостями тварин.

ПР СК «Шаболат» є одним із базових господарств у створенні нового селекційного досягнення Одещини – заводського типу у великій білій породі – «Причорноморський», що є складовою УВБ-3 із поліпшеними м'ясними якостями. Починаючи з 90-х років минулого століття, у ПЗ «Шаболат» було завезено генотипи великої білої породи з «частками крові» у кросах англійської селекції PIC із ПЗ «Прогрес-Агро» Ізмаїльського району Одеської області. Крім того, стадо свиней збагачено генами свиней великої білої породи французької селекції «France Hybrides» та «Nucleus» через СП «Дністро-Гібрид» і ТОВ «Агропрайм Холдинг» Одеської області.

Оцінка репродуктивних ознак свиноматок ВБП заводського типу «Причорноморський», що у процесі створення, свідчить про наявність певних відмінностей між тваринами з різною «часткою крові» за зарубіжною селекцією (II–VI групи), порівняно з I групою вітчизняної селекції (табл. 2).

2. Репродуктивні показники свиней ВБП різного походження

Групи тварин	Репродуктивні показники					
	При опоросі		У 60-денному віці			
	багато-плідність, гол.	велико-плідність, кг	кількість, гол.	маса гнізда, кг	середня маса 1 гол., кг	збереженість, %
I	11,74±0,23	1,34±0,02	9,47±0,13	168,78±2,51	17,93±0,19	83,04±1,29
II	11,57±0,24	1,39±0,02	9,63±0,18	179,88±3,21	18,68±0,23	84,70±1,60
III	11,19±0,45	1,38±0,02	9,13±0,25	170,13±5,18	18,64±0,34	84,94±2,98
IV	11,11±0,42	1,41±0,02	9,55±0,34	178,11±7,94	18,65±0,59	86,78±3,86
V	11,44±0,37	1,39±0,03	9,73±0,29	184,08±5,79	18,92±0,34	86,19±2,15
VI	12,22±0,55	1,42±0,04	9,87±0,31	187,38±5,56	19,10±0,40	83,60±2,72

Примітка: * - P<0,05; ** - P<0,01; *** - P<0,001.

Свиноматки вітчизняної селекції відзначалися тенденцією до переваги за багатоплідністю (11,74 гол.), порівняно з матками з різними «частками крові» за зарубіжною селекцією II–V груп (11,11–11,57 гол.), проте поступалися за цим показником маткам VI дослідної групи, де багатоплідність була найвищою (12,22 гол.). За більшістю інших врахованих показників – великоплідністю, а при відлученні (кількість поросят, маса гнізда, середня

жива маса 1 поросяти та збереженість поросят) свиноматки II–VI дослідних груп мали перевагу над матками контрольної групи. Виняток становили матки III дослідної групи, які за показником кількості поросят при відлученні поступалися маткам контрольної групи.

Аналіз відгодівельних ознак молодняку свиней різного походження (табл. 3) показав, що за рахунок підвищених показників середньодобових приростів у молодняку II–VI дослідних груп вік досягнення живої маси 100 кг та витрати корму на 1 кг приросту були меншими. Так, молодняк II–VI дослідних груп живої маси 100 кг досягав на 7,08–11,49 дня або на 3,84–6,23% раніше, ніж молодняк I контрольної групи вітчизняної селекції за рахунок вищих значень середньодобових приростів на 28,16–52,91 г або на 4,23–7,95%. За витратами корму перевага на 0,13–0,29 кг або на 3,92–8,74% була також на боці молодняку II–VI дослідних груп проти молодняку I контрольної групи вітчизняної селекції. Аналіз забійних та м'ясних якостей молодняку свиней різного походження (табл. 4) показав, що «прилиття крові» ВБП зарубіжної селекції не вплинуло на довжину напівтуші, оскільки різниця між групами є недостовірною, проте показники товщини шпику над 6–7-м грудними хребцями, маси окосту, площі «м'язового вічка», вмісту м'яса в туші були значно кращими (бажаними, що відповідають вимогам сучасних м'ясних генотипів свиней) у тварин II–VI дослідних груп.

3. Відгодівельні ознаки молодняку свиней ВБП різного походження (n=12)

Групи тварин	Вік досягнення живої маси 100 кг, днів	Середньодобовий приріст, г	Витрати кормів на, кг/ 1 кг приросту
I	184,58±2,04	664,92±11,00	3,32±0,03
II	177,50±1,88*	693,08±11,49	3,19±0,04*
III	177,16±1,96*	696,42±11,63	3,15±0,03**
IV	176,91±1,92*	701,00±11,84*	3,09±0,03***
V	174,18±2,07**	712,17±12,13**	3,07±0,04***
VI	173,09±2,39***	717,83±12,33**	3,03±0,03***

Примітка: * - P<0,05; ** - P<0,01; *** - P<0,001.

4. Забійні та м'ясні якості молодняку свиней ВБП різного походження (n=3)

Групи тварин	Довжина напівтуші, см	Товщина шпику над 6–7-м гр. хреб., мм	Маса окосту, кг	Площа «м'язового вічка»	Вміст м'яса, %
I	95,66±0,33	27,33±1,45	10,60±0,30	34,67±1,40	59,00±1,15
II	96,33±0,33	25,33±0,33	11,16±0,16	37,33±0,88	60,00±0,57
III	96,66±0,33	23,66±0,88	11,66±0,33	38,33±1,85	60,67±0,88
IV	96,00±0,57	22,00±1,52	11,83±0,16*	39,00±1,73	61,00±0,58
V	96,66±0,33	20,66±1,85*	12,10±0,20*	44,67±1,45**	61,67±0,88
VI	96,66±0,66	19,33±1,76*	12,23±0,23*	45,66±1,20**	62,00±0,57

Примітка: * - P<0,05; ** - P<0,01; *** - P<0,001.

Проведеними комплексними дослідженнями встановлено достатньо високий рівень репродуктивних, відгодівельних, м'ясних якостей свиней ВБП із покращеними м'ясними якістьми Одеської популяції заводського типу «Причорноморський», що створюється.

Висновки

1. У цілому свині ВБП, незалежно від свого походження, мали високі показники репродуктивних, відгодівельних, забійних та м'ясних якостей.

2. Використання свиней зарубіжної селекції сприяє покращенню переважно відгодівельних та м'ясних якостей, що свідчить про доцільність використання генотипів ВБП англійської, французької селекції при створенні заводського типу «Причорноморський» із покращеними м'ясними якістьми, що створюється в Одеському регіоні.

3. Перспектива подальших досліджень полягає у консолідації даного заводського типу та завершенні підготовки відповідних документів, їх подання для визнання нового селекційного досягнення Одеського регіону на рівні держави.

Список літератури

1. Агапова Е. М. Эффективность селекции заводских линий свиней по откормочным и мясным качествам в племзаводе колхоза «Прогресс» Измаильского района Одесской области / Е. М. Агапова // Тезисы докладов научно-технической конференции «Пути улучшения ведения животноводства и повышения качества продукции». – Одесса, 1982. – С. 7–8.

2. Березовський М. Д. Створення внутріпородних заводських типів свиней у великій білій породі з покращеними м'ясними якістьми / М. Д. Березовський, Л. П. Гришина, А. А. Гетья [та ін.] // Свинарство. – Полтава, 2009. – Вип. 57. – С.15–25.

3. Гетья А. А. Організація селекційного процесу в сучасному свиначстві / А. А. Гетья. – Полтава : Полтавський літератор, 2009. – 192 с.

4. Коваленко В. П. Сучасні концепції підвищення відтворювальної здатності свиней / В. П. Коваленко, В. Г. Пелих // Вісник Полтавської державної академії. – 2000. – № 2. – С. 35–38.

5. Сучасні методики досліджень у свиначстві / [В. П. Рибалко, М. Д. Березовський, Г. А. Богданов та ін.]. – Полтава : ІС УААН, 2005. – 228 с.

6. Топіха В. С. Использование зарубежного генофонда свиней в условиях южного региона Украины / В. С. Топіха, С. В. Григорьев // Науковий вісник «Асканія Нова». – 2013. – Вип.6. – С. 236–244.

Свиньи КБП, независимо от своего происхождения, характеризовались высокими показателями репродуктивных, откормочных, убойных, мясных качеств, а использование свиней зарубежной селекции способствует определенному улучшению откормочных и мясных качеств, что свидетельствует о целесообразности использования генотипов КБП английской, французской селекции при создании заводского типа «Причорноморський» с улучшенными мясными качествами в Одесском регионе.

Репродуктивні, откормочні, м'ясні якості, свинки, крупна біла порода, заводської типу, доли крові, українська, зарубіжна селекція.

Clear effects of within-litter birth weight on the reproductive performance can be traced in Odessa population of the LW sows with improved meat quality traits that belong to the developing Black Sea breed. For example, M type gilts with the lowest-birth-weight piglets, classified by their within-litter birth weights, tend to have higher prolificacy; however, the survival rate is lower for piglets from such first-parity sows that it is likely to be due to lower within-litter birth weights and their variations. Sows, which are classified as M^0 and M^+ types by their within-litter birth weight variation, tend to have more weaned piglets produced; higher litter weaning weights and a significant advantage in the average pig weaning weights.

Within-litter birth weight, reproductive, fattening performance, sows, breed type, selection, types of classification.

ОЦІНКА ВІДТВОРЮВАЛЬНИХ ЯКОСТЕЙ КНУРІВ ПОРОДИ ЛАНДРАС ЗА ДВОМА ПОСЛІДОВНИМИ ПОКОЛІННЯМИ

***Т. А. Стрижак, І. М. Мартинюк, кандидати
сільськогосподарських наук***

Інститут тваринництва НААН, м. Харків

***О. С. Мірошнікова, кандидат ветеринарних наук
зооветеринарна академія, м. Харків***

Г. П. Кролівець, головний зоотехнік

Л. А. Скляр, зоотехнік-селекціонер

ТОВ „Агросервіс ЛТД” Чугуївський район, Харківська обл.

Наведено результати дослідження відтворювальних якостей кнурів породи ландрас різних генотипів за двома послідовними поколіннями. Визначено, що кнури другого покоління англійської селекції за якісними та кількісними показниками сперми вірогідно переважали кнурів першого покоління, а кнури інших генотипів за всіма досліджуваними показниками займали проміжне положення. За рівнем показника багатоплідності спарованих свиноматок кнури лінії Pasta другого покоління найкраще зарекомендували себе в чистопорідному розведенні зі свиноматками: цей показник становив 12 голів за високого рівня запліднювальної здатності кнурів.

Кнури, сперма, покоління, оцінка відтворювальних якостей, порода ландрас.

У зв'язку з реалізацією пріоритетних національних проектів у сільському господарстві, особливу увагу приділяють розвитку свинарства як

найбільш скоростиглій галузі, яка дає змогу отримати максимум якісної продукції за мінімальних витрат на виробництво. Збільшення виробництва свинини та підвищення рівня рентабельності галузі значною мірою залежать від організації відтворення стада, тобто процесу відновлення чи збільшення поголів'я свиней. Високий показник відтворювальної здатності свиней є одним з найважливіших елементів господарювання, що забезпечує ефективну роботу господарства та отримання рентабельної продукції.

Мета дослідження – оцінити відтворювальні якості кнурів породи ландрас різних генотипів за двома послідовними поколіннями.

Матеріали та методи дослідження. Дослідження проведено на стаді свиней породи ландрас господарства ТОВ „Агросервіс ЛТД” Харківської області. Було проведено дослідження якості спермопродукції 12 основних кнурів-плідників породи ландрас та 12 кнурів, цієї породи, їх нащадків вітчизняної, французької та англійської селекції. Сперму отримували мануальним способом. Щомісяця сперму кнурів досліджували та оцінювали за виживаністю, об'ємом еякуляту, рухливістю, концентрацією, загальною кількістю спермій в еякуляті, згідно з вимогами чинної Інструкції зі штучного осіменіння свиней (2003) [1].

Свіжоотриману сперму розріджували зарубіжним розріджувачем „Androstar” у співвідношенні 1:1–1:5 так, щоб вміст спермій із прямолінійно-поступальним рухом в одній пробі знаходився у межах 40–50 млн/см³. Зберігали розріджену сперму кнурів за температури 17 °С у термостаті, до повного припинення руху спермій. Показник абсолютної виживаності спермій кнурів визначали за формулою В. К. Мілованова [2].

Оцінку відтворювальних ознак провели згідно з Інструкцією з бонітування свиней (2003) [3].

Результати дослідження. За весь період тестування було досліджено еякуляти від 12 кнурів-плідників різних генотипів (вітчизняної, французької та англійської селекції) цієї породи. Як видно з наведених даних (табл. 1), усі кнури виділяють повноцінний еякулят, а якість спермопродукції відповідає всім мінімальним вимогам чинної Інструкції зі штучного осіменіння свиней.

Результати досліджень свідчать, що в середньому показник абсолютної виживаності сперми кнурів вітчизняної селекції за температури 17 °С становив 708 ум. од., за тим самим показником кнури французької селекції мали 744 ум. од., а чотири кнури англійської селекції, відповідно, 672; 684; 756 та 720 умов. од.

Під час оцінки якості спермопродукції встановлено, що за рухливістю спермій (9–10 балів) переважали кнури англійської селекції, на 8 % кнурів французької та на 10 % кнурів вітчизняної селекції.

Щодо об'єму еякуляту, то максимальний (522 см³) показник мали кнури французької селекції – у них він був на 272 см³ або на 48 % більший, ніж у кнурів вітчизняної селекції та на 359 см³ або на 31,2 % більший, ніж у кнурів англійської селекції.

Найкращий показник концентрації сперми за дослідний період відзначено у кнурів англійської селекції, який, порівняно із іншими кнурами

цієї ж селекції, був більший на 89 млн/ см³ або на 54,1 %, та кнурами вітчизняної і французької селекції, відповідно, на 58 млн/ см³, 73 млн/ см³, або на 30 та 37,7 %.

1. Оцінка якості спермопродукції кнурів породи ландрас різної селекції, (n=12)

Генотипи кнурів	Кількість еякулятів, шт.	Показник абсолютної виживаності, (Sa-ум. од.)	Рухливість спермій, %	Об'єм сперми, см ³	Концентрація, млн/см ³	Кількість спермій у еякуляті, млрд/см ³
Французької Волох	12	744,2±7,99	89	522,5±13,14	120,4±6,32	62,9±1,32
Вітчизняної Ікарос	12	708,0±10,34	87	251,2±13,79	136,9±8,01	34,3±1,29
Англійської Дука	12	672,3±19,09	86	250,4±13,77	105,4±1,44	26,3±0,72
Енорма 04646	12	684,1±13,82	87	163,1±5,27	194,7±8,36	31,6±1,02
Pasta	12	756,5±12,68	97	229,1±11,82	143,2±6,86	32,9±0,92
Енорма 05089	12	720,0±10,52	97	205,0±11,43	105,8±1,35	21,5±0,47

Найбільшу кількість спермій у еякуляті відзначено у кнурів французької селекції, що пов'язано зі значним об'ємом еякуляту. Невелику кількість спермій в еякуляті відзначено у двох кнурів англійської селекції, що на 41,6 та 36,9 млн/ см³ спермій менше, ніж у кнурів французької селекції.

У результаті проведеного аналізу встановлено різноякісність еякулятів кнурів-плідників досліджуваних генотипів. Дослідженнями встановлено, що за кількісними та якісними показниками спермопродукції кнури французької селекції мали найвищий об'єм еякуляту та кількість спермій серед інших кнурів. Найвищі якісні показники сперми (показник абсолютної виживаності, рухливість та концентрація) мали кнури англійської селекції, а кнури вітчизняної селекції за всіма показниками мали проміжне положення.

Для оцінки відтворювальної якості кнурів основних ліній у породі ландрас, було проведено осіменіння свиней цієї самої породи.

Результати досліджень свідчать, що за рівнем показника багатоплідності спарованих свиноматок кнури лінії Pasta найкраще зарекомендували себе в чистопорідних поєднаннях зі свиноматками: цей показник становив 11,6 голів при середньому рівні запліднювальної здатності кнурів – 74,1 %, тобто 20 опоросів на 27 осіменінь. На другому місці за відтворювальними якостями стоять кнури лінії Волоха, у яких показник багатоплідності у спарованих ними маток становив 11,6 голови, за високого рівня запліднювальної здатності кнурів – 90,8 %. Найгіршими за показниками відтворювальних якостей виявилися кнури лінії Енорма 04646, показник

багатоплідності свиноматок, які опоросилися, становив у середньому 10,0 голови за 38 опоросів, за середнього рівня запліднювальної здатності 76 %.

2. Показники багатоплідності свиноматок спарованих із кнурами – плідниками основних ліній

Основні лінії кнурів	Усього спаровано, голів	Кількість опоросів, голів	Багатоплідність свиней, голів
Волох	153	139	11,6±0,12
Ікарос	59	39	10,6±0,16
Енорм 04646	50	38	10,0±0,16
Pasta	27	20	11,7±0,23
Енорм 5089	35	20	10,5±0,23
Дук	41	18	11,05±0,21

Подальші дослідження (табл. 3), було спрямовано на вивчення спермопродукції 12 основних кнурів-плідників породи ландрас різної селекції та 12 кнурів, їх нащадків.

3. Оцінка якості спермопродукції кнурів породи ландрас за двома послідовними поколіннями, n=24

Основні лінії кнурів	Покоління кнурів	Показник абсолютної виживаності, Sa-ум. од.	Рухливість спермій, %	Об'єм сперми, см ³	Концентрація, млн/см ³	Кількість спермій у еякуляті, млрд/см ³
Волоха, французької селекції	I	744,2 ± 7,99	89	522,5±31,14	120,4±6,32	62,9±1,32
	II	732,5±13,94	95	324,0±13,97***	160,5±96,47 ***	52,0±1,10 ***
Ікароса, вітчизняної селекції	I	708,0±10,34	87	251,2±13,79	136,9±8,01	34,3±1,39
	II	696,0±9,46	86	254,0±15,64	139,0±7,63	35,3±0,93
Дука, англійської селекції	I	672,3±19,09	86	250,4±13,77	105,4±1,44	26,3±0,72
	II	684,0±13,82	89	260,4±14,07	116,2±5,58	30,2±0,76 **
Енорма 04646, англійської селекції	I	684,1±13,82	87	163,1±5,27	194,7±8,36	31,6±1,02
	II	692,0±11,09	89	182,9±8,74	157,0±6,21 **	28,7±0,91 *
Pasta, англійської селекції	I	756,5±12,68	97	229,1±11,82	143,9±6,86	32,9±0,92
	II	746,0±10,31	97	243,0±12,62	153,0±4,95	37,1±0,25 ***
Енорма 05089, англійської селекції	I	720,0±10,52	97	205,0±11,43	105,8±1,35	21,5±0,47
	II	732,8±9,79	97	209,0±8,28	105,4±0,96	22,0±0,34

Примітка. * - P>0,95, ** - P>0,99, *** - P>0,999 – різниця вірогідна між двома послідовними поколіннями кнурів.

Результати досліджень свідчать, що різниця за показником абсолютної виживаності між кнурами лінії Волоха французької селекції пер-

шого та другого покоління становить 11,7 ум. од. або 1,6 % на користь кнурів старшого покоління.

Різниця за тим самим показником у кнурів лінії Ікароса вітчизняної селекції становить 12,0 ум. од. або 1,7 % також на користь кнурів першого покоління.

Аналіз показника абсолютної виживаності сперми між двома поколіннями кнурів лінії Дука англійської селекції виявив підвищення показника на 11,7 ум. од. у кнурів другого покоління, порівняно з першим, на 1,7 %.

У лінії Енорма 04646 англійської селекції показники виживаності були вище у кнурів другого покоління на 8,0 ум. од. або на 1,1 %, порівняно з першим.

Кнури лінії Pasta, також англійської селекції першого покоління, мали показник абсолютної виживаності на 10,5 ум. од. вище або на 1,4 %, ніж кнури другого покоління.

У лінії Енорма 05089 англійської селекції, кнури другого покоління мали вищий показник на 12,8 ум. од. або на 1,8 %, порівняно з першим поколінням.

За оцінкою, показники абсолютної виживаності сперми у всіх основних ліній кнурів за двома послідовними поколіннями не мали вірогідної різниці.

За результатами проведеного аналізу за показником рухливості спермій між кнурами двох поколінь встановлено, що кнури лінії Волоха французької, Дука англійської та Енорма 04646 другого покоління є поліпшувачами за цим показником, порівняно з батьками.

Різниця за об'ємом сперми між поколіннями кнурів французької селекції лінії Волоха становила 198,5 см³ сперми та була вірогідно вищою ($P > 0,999$), що становить 37,9 % у кнурів першого покоління.

За цим показником різниця у об'ємі сперми була мінімальна у кнурів лінії Ікароса вітчизняної селекції, тобто на 2,8 см³ або на 1,1 % сперми менша у кнурів другого покоління.

У кнурів лінії Дука англійської селекції різниця за об'ємом сперми становила 10 см³ та була більшою у кнурів другого покоління на 3,99 %.

У кнурів другого покоління лінії Енорма 04646 англійської селекції об'єм сперми перевищував показники кнурів першого покоління на 19,8 см³ або 12,1 % та за показниками вірогідності був на рівні тенденції $t_d = 1,93$.

За об'ємом сперми кнури англійської селекції лінії Pasta переважали на 13,9 см³ або 6 % над кнурами першого покоління.

Різниця за об'ємом сперми в кнурів лінії Енорма 05089 англійської селекції була невелика та становила 4 см³ або 1,9 % на користь кнурів другого покоління.

Результати досліджень свідчать, що за об'ємом сперми різниця між кнурами першого та другого поколінь не мала вірогідної різниці, за винятком кнурів лінії Волоха французької селекції ($P > 0,999$).

За показником концентрації спермій серед кнурів лінії Волоха французької селекції вірогідно ($P > 0,999$) вища концентрація була у кнурів другого

покоління на 40,1 млн/см³ або на 33,3 %, порівняно з кнурами першого покоління.

У кнурів лінії Ікароса вітчизняної селекції різниця за цим показником становила 1,5 % і була на 2,1 млн/см³ вища на користь кнурів другого покоління.

Концентрація спермій в кнурів другого покоління лінії Дука англійської селекції була вище на 10,2 % або на 10,8 млн/см³, ніж у їхніх батьків.

В інших кнурів першого покоління англійської селекції, зокрема лінії Енорма 04646, показник концентрації спермій був вірогідно вищий ($P > 0,999$) на 37,7 млн/см³ або на 24,0 %, ніж у кнурів другого покоління.

За концентрацією спермій в еякуляті перевищували кнури другого покоління на 9,1 млн/см³ або на 6,3 % кнурів першого покоління лінії Pasta англійської селекції.

У двох послідовних поколінь лінії Енорма 05089 тієї самої селекції концентрація спермій була майже однаковою, різниця становила 0,4 %.

Кнури лінії Волоха французької селекції першого покоління мали на 10,9 млн/см³ або на 21,0 % більшу кількість спермій в еякуляті, порівняно з кнурами другого покоління ($P > 0,999$).

У кнурів лінії Ікароса вітчизняної селекції другого покоління цей показник був на 1 млрд або 2,9 % більше, ніж у кнурів першого покоління.

Дослідження за кількісним показником у кнурів лінії Дука англійської селекції виявили кращі відмінності у кнурів другого покоління. Вірогідно ($P > 0,999$) переважали на 14,8 % кнурів першого покоління.

Кнури лінії Енорма 04646 англійської селекції першого покоління, які вірогідно ($P > 0,95$) перебільшували за досліджуванним показником на 2,9 млрд спермій або на 10,1 % кнурів другого покоління.

У кнурів другого покоління лінії Pasta англійської селекції показник кількості спермій в еякуляті був вірогідно ($P > 0,999$) більший на 4,2 млрд спермій або на 12,8 %, порівняно з кнурами першого покоління.

Кнури другого покоління лінії Енорма 05089 англійської селекції за тим самим показником переважали кнурів першого покоління на 0,5 млрд спермій або на 2,3 %.

Таким чином, досліджуючи кількісні та якісні показники у кнурів породи ландрас за двома послідовними поколіннями виявили високу вірогідну ($P > 0,999$) різницю між кнурами лінії Волоха французької селекції за такими показниками: об'ємом, концентрацією, кількістю спермій в еякуляті. В інших кнурів вірогідна ($P > 0,99$) різниця спостерігалася за концентрацією спермій у кнурів лінії Енорма 04646 та за кількістю спермій в еякуляті у кнурів лінії Дука, Енорма 04646 та Pasta англійської селекції ($P > 0,95$; $P > 0,99$; $P > 0,999$).

Дослідженнями встановлено, що за кількісними та якісними показниками спермопродукції кнури французької селекції мали найвищий об'єм еякуляту та кількість спермій у еякуляті серед інших кнурів. Найвищі якісні показники сперми (показник абсолютної виживаності, рухливість та концентрація) мали кнури англійської селекції, а кнури вітчизняної селекції по всіх показниках займали проміжне положення.

Після аналізу кількісних і якісних показників отриманих еякулятів було проведено дослідження за оцінкою відтворювальної якості свиноматок, спарованих із кнурами (табл. 4).

4. Показники багатоплідності свиноматок, спарованих із кнурами – плідниками основних ліній та їх нащадками

Основні лінії кнурів	Покоління кнурів	Усього спаровано, голів	Кількість опоросів, голів	Багатоплідність свиней, голів (M±m)
Волоха, французької селекції	I	153	139	11,6±0,12
Ікароса, вітчизняної селекції	II	12	10	11,5±0,27
Ікароса, вітчизняної селекції	I	59	39	10,6±0,16
Дука, англійської селекції	II	8	8	10,7±0,37
Дука, англійської селекції	I	41	18	11,05±0,21
Дука, англійської селекції	II	43	38	10,9±0,21 **
Енорма 04646, англійської селекції	I	50	38	10,0±0,16
Енорма 04646, англійської селекції	II	15	15	10,7±0,30 *
Pasta, англійської селекції	I	27	20	11,7±0,23
Pasta, англійської селекції	II	6	6	12,0±0,45
Енорма 05089, англійської селекції	I	35	20	10,5±0,23
Енорма 05089, англійської селекції	II	12	11	10,4±0,25

Примітка. * - $P>0,95$, ** - $P>0,99$ – різниця вірогідна за показниками багатоплідності свиноматок, спарованих із кнурами основних ліній та їх нащадками.

Дослідженнями встановлено, що за рівнем показника багатоплідності спарованих свиноматок кнури лінії Pasta другого покоління найкраще зарекомендували себе в чистопородному розведенні від парування зі свиноматками: цей показник сягав позначки 12 голів за високого рівня запліднювальної здатності кнурів. Порівняно з кнурами першого покоління, різниця за цим показником становила 2,6 % на користь кнурів другого покоління. На другому місці за відтворювальними якостями стоять кнури лінії Волоха першого покоління: у них показник багатоплідності спарованих ними маток становив 11,6 голови, що було на 1,3 % більше, ніж у їхніх потомків, а рівень запліднювальної здатності був вищий на 7,5 %, порівняно з кнурами другого покоління. Найгіршими за показниками відтворювальних якостей у першому поколінні виявилися кнури лінії Енорма 04646, показник багатоплідності свиноматок, які опоросилися, становив у середньому 10,0 голови за 38 опоросів, за середнього рівня запліднювальної здатності 76 %, але їхні потомки виявилися поліпшувачами цієї лінії: їхній показник багатоплідності становив 10,7 голови ($P>0,95$), а запліднювальна здатність була стовідсотковою.

Висновки

1. Визначено, що за кількісними та якісними показниками спермопродукції кнури французької селекції мали найвищий об'єм еякуляту ($522,5 \text{ см}^3$) та кількість сперміїв ($62,9 \text{ млрд/см}^3$) серед інших кнурів. Найвищі якісні показники сперми: показник абсолютної виживаності (756,5 ум. од), рухливості (97 %) та концентрації ($194,7 \text{ млн/см}^3$) мали кнури

англійської селекції, а кнури вітчизняної селекції за всіма досліджуваними показниками мали проміжне положення.

2. Установлено, що кнури другого покоління англійської селекції, за якісними та кількісними показниками сперми вірогідно переважали кнурів першого покоління, а кнури інших генотипів за всіма досліджуваними показниками мали проміжне положення.

3. За рівнем показника багатоплідності спарованих свиноматок кнури лінії Pasta другого покоління найкраще зарекомендували себе в чистопородних поєднаннях зі свиноматками: цей показник становив 12 голів за 100 % рівня запліднювальної здатності кнурів.

Список літератури

1. Інструкція із штучного осіменіння свиней / [Мельник Ю. Ф., Коваленко В. Ф., Беліков А. А. та ін.]. – К. : Аграрна наука, 2003. – 56 с.
2. Милованов В. К. Биология воспроизведения и искусственного осеменения животных / В. К. Милованов. – М. : Сельхозгиз, 1962. – С. 491–492.
3. Інструкція з бонітування свиней. – К. : Київський університет, 2003. – 64 с.

Приведены результаты исследования воспроизводительных качеств хряков породы ландрас разных генотипов по двум последовательным поколениям. Установлено, что хряки второго поколения английской селекции, за качественными и количественными показателями спермы достоверно преобладали над хряками первого поколения, а хряки других генотипов по всем исследуемым показателям имели промежуточное положение. По уровню показателя многоплодия слученных свиноматок хряки линии Pasta второго поколения лучше всего зарекомендовали себя в чистопородных сочетаниях со свиноматками: этот показатель составлял 12 голов при 100 % уровне оплодотворяющей способности.

Хряки, сперма, поколения, оцeнка воспроизводительных качеств, порода ландрас.

Results over of research of reproductive internalss of malehogs of breed of landras of different genotypes are broughton two successive generations.

It is set that male hogs of the second generation of the English selection, after quality and quantitative the indexesof sperm for certain prevailed above the male hogs offirstgeneration, and the male hogs of other genotypes on allinvestigated index xes had intermediate position. On the levelof index of multifetation of coupled sows male hogs ofline of Pasta of the second generation the best of all showedoneself in of pure breed combinations with sows, this index arrived at a mark 12 heads at the high level of impregnating ability.

Boars, sperm, generations, estimation of reproductive internals, Landras strains.

РІЗНОМАНІТНІСТЬ ПОКАЗНИКІВ КУРЯЧИХ ЯЄЦЬ ДЛЯ СЕЛЕКЦІЇ

А. І. Вертійчук, кандидат біологічних наук

Ю. А. Глєбова, кандидат сільськогосподарських наук

Наведено дані з різних показників курячих яєць за морфологічним і хімічним складом, зокрема за вмістом незамінних амінокислот, вітамінів, мікро- й макроелементів та інших речовин, цінних за дієтичними властивостями й перспективних у селекційній роботі. Зосереджено увагу на вмісті в яйцях холестерину та лізоциму, як факторів впливу на здоров'я людини.

Курячі яйця, селекційні показники, білок, жовток, поживність, протеїн, жир, амінокислоти, вітаміни, мікро- та макроелементи, холестерин, лізоцим, здоров'я людини.

Значення генетики та селекції полягає в тому, що на їхній основі змінюються селекційні ознаки тварин за продуктивністю та якісними показниками продукції, зокрема за її дієтичними властивостями.

При розведенні птиці її яєчну продукцію вивчають за фізико-морфологічними особливостями, поживністю та хімічним складом яєць, а також за їхніми дієтично-лікувальними можливостями.

Цінність яєць сільськогосподарських птахів усіх видів, порід, кросів і навіть генотипів відома з багатьох показників. Найістотніше відрізняються яйця за масою, особливо різних видів птахів. Так, маса яєць африканських страусів – 1,4–2,0 кг, гусей – 110–200 г, качок та індиків – 70–100, курей різного віку, порід і генотипів – 45–80, перепелів – 8–15 г [2–4, 6].

За морфологічним складом (співвідношенням) і вмістом поживних речовин яйця мають такі показники: білок займає 52–57% (від маси яйця), жовток – 30–36, шкаралупа – 9–14%; вміст у яйцях води – 70,1–74,6%, сухої речовини – 25,4–29,9, протеїну – 12,8–19,9, жиру – 11,2–14,5, вуглеводів – 0,7–1,4, неорганічних речовин – 0,8–1,1% [2, 8].

Мета досліджень – показати селекційні можливості специфічних якостей курячих яєць, які обумовлюють дієтичні та цілющі властивості. Матеріалом для досліджень були дані наукових джерел щодо морфологічного складу яєць і вмісту в них поживних та біологічно-активних речовин, а також експериментальних досліджень з вивчення впливу холестерину яєць на здоров'я людини.

Матеріали та методи досліджень містять ретроспективний аналіз інформативного матеріалу з оцінки якісних показників продукції птиці, оцінку спостережень за станом здоров'я людини за вживання 365 яєць за рік у сирому вигляді та узагальнення потенціалу якості яєць з дієтично-цілющих ознак.

Результати досліджень. Наукові дані про якість яєць свідчать, що нині сортові харчові курячі яйця характеризуються загалом високою поживністю. Зокрема, одне куряче яйце першої категорії (53,0–62,9 г) за протеїно-енергетичною цінністю (поживністю) прирівнюється до однієї склянки (200–250 г) нормалізованого коров'ячого молока (2,0–2,5% жиру).

У протеїні курячого яйця містяться всі незамінні амінокислоти, що забезпечує його високу повноцінність, прийняту за еталон. Кількісно в ньому переважають такі амінокислоти, як лейцин й ізолейцин, глутамінова й аспарагінова кислоти, лізин, аргінін, пролін, валін (від 5 до 12%). Метіонін, цистин, триптофан і тирозин містяться у відносно невеликій кількості (1–2%). Співвідношення амінокислот у протеїні жовтка й білка майже однакове [8].

Наявність зазначених речовин свідчить, що курячі яйця є цінним джерелом забезпечення населення протеїновим (білковим) живленням, яке переважно є дефіцитним у балансі харчування і за нестачі якого не можна досягти повноцінного здоров'я організму, оскільки протеїни (білки) є «носіями життя». Тому селекційна робота за зазначеними показниками є актуальною.

У білку яєць містяться вітаміни B₂, B₃, B₄, B₅, B₆, B₁₂, а в жовтку, до того ж, вітаміни A, E, D, B₁, B₆, B₁₂, які, як і амінокислоти, мають виняткове дієтично-оздоровче значення. Загалом, одне куряче яйце задовольняє добову потребу людини у вітаміні A на 13–15%, D – на 10–40, B₂ – на 8–10, B₁₂ – на 50–100%. У жовтку цінними є каротиноїди [8].

Яйця містять різнобічний набір мінеральних речовин. У білку курячих яєць переважає вміст натрію, калію, хлору, сірки, а в жовтку – фосфору, кальцію, магнію, заліза, цинку, міді, марганцю, йоду, кобальту, молібдену, хрому. Крім зазначених елементів, у яйці є алюміній, бор, бром, свинець, кремній, титан, стронцій, ванадій, уран, миш'як, барій, селен тощо. Загалом, у жовтку яйця курей міститься в середньому 3,8 мг, а в білку – 2,8 мг мікроелементів, які відіграють переважно роль каталізаторів у реакціях в організмі людини. Мікроелементи, разом із вітамінами й амінокислотами, зумовлюють високу імунну активність [8].

Важливою речовиною в білку яйця є лізоцим, який має бактерицидні властивості, тобто, здатний знищувати мікробів або затримувати їхній розвиток. Завдяки бактерицидним властивостям білок яєць забезпечує життєздатність пташиного ембріону, оскільки є надійним бар'єром для проникнення бактерій [7].

Перше місце за вмістом лізоциму в білку належить яйцям курей (5,7 мг/мл), потім – цесарок (2,9), перепелів (2,8), качок (1,8), гусей (0,38 мг/мл). Лізоцимна активність найвища у свіжих яйцях. Вона різна в чотирьох шарах білка. Найбільше лізоциму у внутрішньому рідкому шарі – близько 10 мг/мл у курячих яйцях. За вакцинації курей лізоцимна активність білка істотно посилюється [8].

Яйця з високою лізоцимною активністю білка триваліше зберігають свої якості, і з таких яєць досягають вищого виводу молодняку. Зі збільшенням концентрації лізоциму поліпшуються імунобіологічні власти-

вості яєць. Важливим при цьому є те, що з рівнем лізоциму взаємопов'язане високе успадкування інших показників якості яєць [8], що необхідно враховувати при розведенні сільськогосподарських птахів.

Ліпіди жовтка відзначаються тим, що вони представлені низкою ненасичених жирних кислот, зокрема таких цінних, як олеїнова, ліноленова, арахідонова та незамінна для організму – лінолева. Відношення ненасичених жирних кислот до насичених становить 7 : 3, що забезпечує їх високе засвоєння. У жовтку багато лецитину (8,6%), який є основною складовою фосфоліпідів і сприяє жировому обміну [8].

У жовтку яйця курей міститься 0,2–0,3 г (близько 1700 мг%) холестерину, вплив якого на організм людини суперечливий [7; 8]. Оскільки холестерин у людини відкладається на стінках жовчного міхура, нирок, кровоносних судин, то експансивні автори назвали його "убивцею номер один". Але пізніше вчені встановили позитивну роль холестерину, яка полягає в тому, що він є матеріалом для синтезу гормонів коркового шару наднирників, статевих гормонів і вітаміну D [1].

Про відсутність негативної ролі холестерину в яйцях і, навпаки, про його позитивне значення може свідчити те, що у США, коли протягом 1950–1967 рр. зменшилося споживання яєць на душу населення на 60 шт., смертність від коронарних серцевих захворювань за цей час зросла на 36,8 %, а в Японії, за істотного збільшення споживання яєць, смертність від таких захворювань скоротилася на 14% [8].

Враховуючи наявність у курячих яйцях вищезазначеного комплексу дієтично-цілющих речовин – незамінних амінокислот, вітамінів, цінних для організму мінеральних речовин, лізоциму, важливих ненасичених жирних кислот, а також ферментів (амілаза, протеїназа, дипептидаза, оксидаза та ін.) [7] і беручи до уваги дані про вищу тривалість життя в країнах за більшого вживання яєць, можна дійти висновку про непереконливість побутуючої думки щодо негативного впливу на здоров'я людини збільшеної кількості споживання курячих яєць (у нашій країні для людини рекомендована норма 280 шт. на рік). Навпаки, як видно із вищезазначеного, за збільшеного споживання яєць посилюється їх цілющий вплив [1, 3, 5, 7].

За такої мотивації було проведено експериментальні дослідження щодо визначення спроможності вживання людиною (першим автором), значно збільшеної кількості яєць – 365 шт. за рік (щоденно по одному яйцю в сирому вигляді на сніданок). Спостереження тривали 20 років, при цьому здоров'я поліпшилося. Однак, очевидно вплив холестерину на людину проявляється залежно від індивідуальних особливостей організму.

Крім цього, нові дослідження вчених Кембриджського університету показують, що завдяки особливому білку, що міститься в яйцях, у головному мозку виробляється орексин, специфічна речовина, що збадьорює організм людини [9].

Вищенаведені дані свідчать, що яєчна продуктивність курей характеризується комплексом різноманітних показників, цінних для здоров'я людини, і селекція має обумовити їх ефективну оцінку та наступне поліпшення.

Отже, завдяки вивченню різноманіття показників яєць встановлена як їх цінність для здоров'я людини, так і взаємозумовленість в успадкуванні кількісних та якісних ознак. Селекція має можливості для визначення, оцінки та утворення в яєчній продукції курей нових факторних показників, що обумовлюють поліпшення здоров'я людини.

Висновки

1. В яєчному птахівництві селекційна робота здійснюється з урахуванням та оцінкою якості яєць із різноманітних показників білка й жовтка: за їх морфологією та фізичними властивостями; за вмістом у них протеїнів, амінокислот, мікро- та макроелементів, вітамінів, ліпідів, насичених і ненасичених жирних кислот, ферментів, лізоциму, холестерину тощо, які в процесі селекції здатні змінюватися.

2. Знання про значення курячих яєць, що мають комплекс біологічно активних і поживних речовин, поглиблюються, зокрема, за впливом на організм людини білка, холестерину, лізоциму, що потрібно враховувати у селекційній роботі.

3. Спростовується твердження про негативний вплив на організм людини холестерину. Із кількістю його в яйці пов'язана відтворна здатність і загальна продуктивність птиці. Оскільки, зі зменшенням холестерину в яйцях знижується відтворна здатність курей, то в селекційній роботі рівень холестерину в яйцях координується із взаємопов'язаними показниками.

4. Фахівцям з виробництва харчових яєць і медичним науковим установам на базі необхідних досліджень доцільно переглянути наукові рекомендації щодо оптимальної кількості споживання яєць, детальніше вивчивши вплив на людину холестерину, лізоциму та інших речовин у яйцях, а селекціонерам враховувати їхні рекомендації.

Список літератури

1. Боголюбский С. И. Селекция сельскохозяйственной птицы / С. И. Боголюбский. – М. : Агропромиздат, 1991. – 258 с.
2. Бородай В. П. Технологія виробництва продукції птахівництва / В.П. Бородай, М. І. Сахацький, А. І. Вертійчук та ін. – Нова книга, 2006. – 360 с.
3. Глебова Ю. А. Яйце – носій мінливості природної резистентності // Теоретичні та практичні аспекти оології в сучасній зоології / Ю. А. Глебова/ Матеріали IV Міжнародної науково-практичної конференції. – К. : Фітосоціоцентр, 2011. – С. 218–220.
4. Каталог племінних ресурсів сільськогосподарської птиці України / В. О. Пабат, Д. М. Микитюк, В. В. Фролов та ін. ; за ред. Ю. О. Рябоконя. – К. : Атмосфера, 2006. – 80 с.
5. Кочиш И. И. Селекция в птицеводстве / И. И. Кочиш. – М. : Колос, 1992. – 272 с.
6. Рубан Б. В. Птицы и птицеводство / Б. В. Рубан // Х. : Эспада, 2002. – 520 с.
7. Сергеева А. М. Контроль качества яиц / А. М. Сергеева. – М. : Россельхозиздат, 1984. – 72 с.

8. Царенко П. П. Повышение качества продукции птицеводства: пищевые и инкубационные яйца / П. П. Царенко – Л. : Агропромиздат, 1988. – С. 218–220.

9. Яичница – новый будильник для организма // Сучасне птахівництво. – 2014. – С.13.

Приведены данные разных показателей куриных яиц по морфологическому и химическому составу, в частности, по незаменимым аминокислотам, витаминам, микро- и макроэлементам и другим веществам, которые являются ценными диетическими показателями и перспективны в селекционной работе. Обращено внимание на содержание в яйцах холестерина и лизоцима, как факторов, влияющих на здоровье человека.

Куриные яйца, селекционные показатели, белок, желток, питательность, протеин, жир, аминокислоты, витамины, микро- и макроэлементы, холестерин, лизоцим, здоровье человека.

The paper presents the data of different indicators of eggs on the morphological and chemical composition, in particular, essential amino acids, vitamins, macro- trace elements and other substances that are valuable and promising dietary indicators in breeding . Attention is paid to the content of cholesterol in eggs and lysozyme as factors affecting human health .

Hen of eggs, selection indicators protein, egg yolk, nutrients, protein, fat, amino acids, vitamins, macro-minerals, cholesterol, lysozyme, human health .

ОСОБЛИВОСТІ ЕКСТЕР'ЄРУ КОРІВ ГОЛШТИНСЬКОЇ ПОРОДИ ЗАЛЕЖНО ВІД ТИПУ ФОРМУВАННЯ ОРГАНІЗМУ

***М. І. Гиль, доктор сільськогосподарських наук, професор
І. А. Галушко, кандидат сільськогосподарських наук
Миколаївський національний аграрний університет***

Досліджено екстер'єрні особливості корів голштинської породи залежно від типу формування організму. Встановлено пропорційну і гармонійну будову тіла, що відповідає молочному напрямку продуктивності, хоча в межах дослідних типів спостерігається деяка відмінність. Так, більш компактними виявилися корови швидкого типу формування організму, тоді як ровесницям повільної швидкості росту характерна більша масивність тіла.

Інтенсивність формування організму, голштинська порода, екстер'єр, проміри, індекси будови тіла.

© М. І. Гиль, І. А. Галушко, 2014

У вдосконаленні продуктивних якостей тварин велике значення має виявлення особин бажаного типу тілобудови. При цьому особлива роль надається екстер'єру та конституції тварини. Правильна оцінка та аналіз ознак статури необхідні для отримання й визначення генетичних достоїнств тварини. Підвищення вимог до екстер'єру та конституції, особливо до якості вимені й кінцівок, пояснюється широким впровадженням у практику інтенсивних технологій.

Поряд з високим потенціалом молочної продуктивності корови повинні бути придатні до машинного доїння, мати міцну конституцію та добру відтворювальну здатність. При виведенні таких тварин великого значення набуває оптимізація їх екстер'єрно-конституційного типу, що тісно пов'язаний з господарсько-корисними ознаками молочної худоби [1, 3, 4].

Відомо, що тип будови тіла тварин (як і будь-якої іншої ознаки) формується як норма реакції їх генотипу на умови середовища (паратипові чинники) в їхній постійній взаємодії впродовж онтогенетичного розвитку [5].

Мета досліджень – визначити вплив інтенсивності формування організму в постнатальний період онтогенезу на показники будови тіла повновікових корів голштинської породи.

Матеріали та методи досліджень. Дослідження екстер'єру корів голштинської породи проводили на підставі матеріалів зоотехнічного і племінного обліку в умовах ПрАТ “Агро-Союз” Дніпропетровської області. Групи тварин різного типу формування організму формували за принципом одновікових аналогів. Тварин було розподілено за методикою В. П. Коваленка на два типи інтенсивності формування організму (значення індексу Δt) [2]. За контрольну групу було взято середні дані. Було використано дані 103 корів. Оцінку екстер'єру було проведено за основними промірами (висота в холці, коса довжина тулуба, глибина грудей, ширина грудей, обхват грудей, обхват п'ястка, ширина у маклаках) та індексами (масивності, формату, збитості, костистості, грудний, довгоногості) з використанням комп'ютерної програми „Орсек”.

Результати досліджень. Встановлено, що корови швидкого типу формування організму мають більшу на 1,06% висоту в холці (142 см), порівняно з худобою протилежного типу росту (140,5 см), які, у свою чергу, поступаються тваринам контрольної групи на 0,7 см (табл. 1).

Важливою ознакою, що характеризує розвиток тулуба великої рогатої худоби, є його довжина, що виражена проміром – коса довжина тулуба. Вищі значення даного показника будови тіла тварин характерні для корів повільної інтенсивності формування організму – 161,9 см, які становлять різницю з контрольною групою (161,3) у 0,6 см. А корови швидкого типу росту мають найменші значення даної ознаки – 160,6 см і їх різниця з протилежним типом становить 0,8%.

Аналіз розрахунків екстер'єрних промірів, які характеризують ступінь розвитку грудної клітини: глибина грудей, ширина та обхват грудей свідчать про схожу екстер'єрну подібність в розрізі типів формування організму голштинської худоби. А саме: коровам швидкого типу

формування організму притаманні нижчі значення цих ознак – 69,5; 43,2 та 202,8 см, відповідно, різниця з контрольною групою на користь останньої становить від 0,3 до 0,8 см. Проти збільшення цих показників у корів інтенсивного росту – 70,3; 43,7 та 204,3 см, відповідно, та перевагою їх над контрольними тваринами на 0,2...0,7 см.

1. Лінійні проміри голштинських корів залежно від типу інтенсивності формування їх організму, см

Лінійний промір	ТІФО*	n	Рівень розвитку ознаки, її мінливість та вірогідність		
			$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	$C_v, \%$	$d \pm S_d$
1	2	3	4	5	6
Висота в холці	Швидкий	45	142,0±0,60	2,81	-0,9±0,78
	Повільний	58	140,5±0,77	4,20	0,7±0,93
	Контроль	103	141,2±0,51	3,67	?
Коса довжина тулуба	Швидкий	45	160,6±1,12	4,69	0,7±1,34
	Повільний	58	161,9±0,95	4,45	-0,6±1,19
	Контроль	103	161,3±0,72	4,55	?
Глибина грудей	Швидкий	45	69,5±0,60	5,83	0,4±0,72
	Повільний	58	70,3±0,53	5,73	-0,3±0,66
	Контроль	103	69,9±0,40	5,77	?
Ширина грудей	Швидкий	45	43,2±0,64	9,95	0,3±0,80
	Повільний	58	43,7±0,68	11,83	-0,2±0,8
	Контроль	103	43,5±0,47	11,02	?
Обхват грудей	Швидкий	45	202,8±4,17	13,81	0,8±4,58
	Повільний	58	204,3±0,85	3,18	-0,7±2,06
	Контроль	103	203,6±1,88	9,35	?
Обхват п'ястка	Швидкий	45	20,2±0,35	11,60	0,2±0,42
	Повільний	58	20,7±0,32	11,69	-0,2±0,39
	Контроль	103	20,5±0,23	11,64	?
Ширина в маклоках	Швидкий	45	55,8±0,60	7,26	0,1±0,70
	Повільний	58	56,0±0,40	5,46	-0,1±0,53
	Контроль	103	55,9±0,35	6,28	?

Примітка.*- тип інтенсивності формування організму.

Важливою ознакою екстер'єру є обхват п'ястка, який характеризує рівень розвитку кістяка в цілому. Так, встановлено, що ровесниці повільного типу розвитку мають вищі значення рівня розвитку цього показника – 20,7 см, що є більшим, як за значення контрольної групи на 0,2 см, так і меншим за показник швидкого типу інтенсивності формування організму на 0,2 см, для яких характерний обхват п'ястка 20,2 см.

Аналогічна тенденція відзначається в розрізі типів формування організму відносно розвитку ширини в маклоках: корови швидкого типу розвитку (55,8 см) поступаються за даною ознакою коровам двох інших дослідних груп на 0,2 та 0,1 см, відповідно (повільний тип – 56,0 см контрольна група – 55,9 см).

Таким чином, встановлено, що корови повільного типу формування організму за основними промірами будова тіла тварин здебільшого мають

перевагу над коровами інтенсивного формування організму. Ймовірно це пояснюється індивідуальними особливостями корів даного стада.

За основними індексами будови тіла корів встановлено, що тварини обох груп досліджень зберігають пропорційну і гармонійну будову тіла, що відповідає молочному напрямку продуктивності, хоча в межах дослідних типів спостерігається деяка відмінність.

Так, за індексом довгоногості перевага на користь корів швидкого типу формування організму (51,1%) над протилежною групою становить 0,2%, а над контрольною групою (49,9%) – 0,7% (табл. 2).

2. Індекси будови тіла голштинських корів різних типів інтенсивності формування їх організму, %

Індекс будови тіла	ТІФО	n	Рівень розвитку ознаки, її мінливість та вірогідність		
			$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	$C_v, \%$	$d \pm S_d$
1	2	3	4	5	6
Довгоногості	Швидкий	45	51,1±0,37	4,92	-0,7±0,50
	Повільний	58	49,9±0,49	7,55	0,5±0,59
	Контроль	103	50,4±0,33	6,58	?
Збитості	Швидкий	45	126,5±2,67	14,17	0
	Повільний	58	126,4±0,86	5,19	0,1±1,52
	Контроль	103	126,5±1,26	10,09	?
Костистості	Швидкий	45	14,2±0,24	11,34	0,3±0,30
	Повільний	58	14,7±0,26	13,31	-0,2±0,31
	Контроль	103	14,5±0,18	12,57	?
Формату	Швидкий	45	113,1±0,77	4,57	1,3±1,06
	Повільний	58	115,5±1,13	7,43	-1,0±1,34
	Контроль	103	114,5±0,72	6,42	?
Грудний	Швидкий	45	62,2±0,78	8,43	0,1±1,01
	Повільний	58	62,3±0,97	11,88	0,0±1,16
	Контроль	103	62,2±0,64	10,47	?
Масивності	Швидкий	45	142,9±2,95	13,84	1,6±3,26
	Повільний	58	145,6±0,93	4,85	-1,2±1,67
	Контроль	103	144,4±1,39	9,76	?

Це свідчить про кращу розвиненість корів швидкого типу росту у висоту, порівняно з коровами повільного темпу росту.

За індексом збитості вищі значення притаманні також худобі швидкого типу розвитку, що переважає показник ровесниць повільного типу на 0,1% та має однаковий рівень його прояву з контрольною групою – 126,5%. У свою чергу, корови повільної інтенсивності формування організму мають індекс збитості 126,4% та на 0,1% поступаються худобі контрольної групи.

Рівень розвитку індексу костистості має іншу тенденцію відносно прояву у розрізі типів інтенсивності формування організму. Так, коровам зі швидким темпом розвитку характерні нижчі значення даного індексу – 14,2%, що поступається контрольним значенням на 0,3%. І, навпаки,

ровесниці повільної швидкості формування організму мають вищі показники індексу костистості – 14,7%, що становить різницю з контрольними тваринами на 0,2%.

Аналогічний рівень розвитку промірів будови тіла голштинської породи відзначається за індексами формату, масивності та грудним індексом. Так, коровам повільної інтенсивності формування організму характерні вищі значення зазначених індексів – 115,5; 145,6 та 62,3%, відповідно. Тоді як ровесницям протилежного типу, навпаки, характерне зниження вищезазначених індексів – 113,1; 142,9 та 62,2%, відповідно.

Таким чином, однозначної переваги за індексами будови тіла тварин на користь того чи іншого типу не встановлено. Так, більш компактними виявилися корови швидкого типу формування організму, тоді як ровесницям повільного темпу росту характерна більша масивність тіла.

Висновки

1. Встановлено, що корови повільного типу формування організму за основними промірами будова тіла тварин здебільшого мають тенденцію переваги над коровами швидкої інтенсивності формування організму. Ймовірно це пояснюється індивідуальними особливостями корів даного стада.

2. Аналіз розрахунків екстер'єрних промірів які характеризують ступінь розвитку грудної клітини: глибина грудей, ширина та обхват грудей свідчать про схожу екстер'єрну подібність у розрізі типів формування організму.

3. За основними індексами будови тіла корів встановлено, що тварини обох груп досліджень зберігають пропорційну і гармонійну будову тіла, що відповідає молочному напряму продуктивності, але більш компактними виявилися корови швидкого типу формування організму, тоді як ровесницям повільного типу росту характерна більша масивність тіла.

У подальших дослідженнях планується визначити молочну продуктивність корів голштинської породи, яка належить до різних типів формування їх організму.

Список літератури

1. Зубець М. В. Методи і значення екстер'єрної оцінки молочної худоби / М. В. Зубець, Ю. П. Полупан // Нові методи селекції і відтворення високопродуктивних порід і типів тварин. – К., 1996. – С.74–75.
2. Коваленко В. П. Молочна продуктивність корів в залежності від інтенсивності їх росту / В. П. Коваленко // Науково-технічний бюлетень. – Х., 2001. – № 30. – С. 71–73.
3. Козир В. С. Екстер'єрна оцінка та її зв'язок з продуктивністю корів різних порід / В. С. Козир, Т. В. Мовчан // Вісн. аграр. науки. – 2003. – № 2. – С. 36–38.
4. Сірацький Й. З. Екстер'єр молочних корів: перспективи оцінки і селекції / Й. З. Сірацький, Я. Н. Данилків, О. М. Данилків – К. : Науковий світ, 2001. – 146 с.
5. Хмельничий Л. М. Продуктивність та екстер'єрні особливості голштинської худоби німецької селекції / Л. М. Хмельничий // Проблеми АПК Черкаської

області, резерви стабілізації та розвитку : зб. наук. праць. – К. : Аграрна наука, 2000. – Вип.1. – С. 232.

Исследованы экстерьерные особенности коров голштинской породы в зависимости от типа формирования организма. Установлено пропорциональное гармоничное строение тела, что соответствует молочному направлению продуктивности, хотя в рамках исследуемых типов наблюдаются некоторые различия. Так, более компактными были коровы быстрого типа формирования организма, тогда как сверстники медленного роста характеризовались большей массивностью тела.

Интенсивность формирования организма, голштинская порода, экстерьер, промеры, индексы строения тела.

Exterior features of the Holstein breed cows depending on the formation of the body were researched. A proportional and harmonious body structure that corresponds to milk-purpose productivity was found, though there was some difference among experimental types. Thus, the cows that had a fast formation of the body type were more compact than the cows of the same age that had slow rate of growth and characterized by a massive body.

An intensity of formation of the organism, the Holstein breed, an exterior, measurements, indices of the body structure.

**ГОСПОДАРСЬКЕ ВИКОРИСТАННЯ ТА ПРИЧИНИ ВИБУТТЯ КОРІВ
УКРАЇНСЬКОЇ ЧОРНО-РЯБОЇ МОЛОЧНОЇ ПОРОДИ
ЗА ВБИРНОГО СХРЕЩУВАННЯ З ГОЛШТИНСЬКОЮ ПОРОДОЮ**

***Р. В. Ставецька, доктор сільськогосподарських наук
Н. І. Клопенко, аспірант***

Досліджено вплив частки спадковості за поліпшуючою голштинською породою на показники господарського використання та причини вибуття тварин української чорно-рябої молочної породи. Зі зростанням частки спадковості за голштинською породою спостерігається тенденція до скорочення тривалості продуктивного використання тварин, тривалості їх утримання у стаді, зменшення надою у розрахунку на один день життя та величини коефіцієнта господарського використання. Вищі показники господарського використання корів виявлено у групі з часткою спадковості за голштинською породою 75,0–99,9 %. Найчастішими причинами передчасного вибуття корів української чорно-рябої молочної породи зі стада є гінекологічні хвороби,

© Р. В. Ставецька, Н. І. Клопенко, 2014

хвороби вим'я та системи травлення.

Українська чорно-ряба молочна порода, частка спадковості за голштинською породою, показники господарського використання, причини вибуття.

Нині у вітчизняній і зарубіжній селекції фактор ефективності господарського використання молочної худоби набуває дедалі більшої актуальності. Тривале продуктивне використання свідчить про відповідність генотипу тварин умовам середовища, добру відтворювальну здатність, резистентність до хвороб, нормальний перебіг фізіологічних та біохімічних процесів в організмі. Скорочення продуктивного довголіття негативно впливає на ефект селекції: різко затримуються темпи якісного поліпшення стада та інтенсивність відбору кращих корів у селекційну групу. Тому подовження строків господарського використання молочної худоби безпосередньо обумовлює економічну ефективність племінного і товарного скотарства.

Одним із головних завдань у молочному скотарстві, яке забезпечує поліпшення племінних та продуктивних якостей тварин, є їх раціональне використання. Рубан Ю. Д. [1] зазначає, що однобічна селекція, спрямована на отримання максимальної продуктивності тварин, викликає зниження їх стійкості до захворювань та зменшення тривалості продуктивного використання.

На думку ряду вчених [2, 3, 4], тривалість продуктивного використання корів залежить від породної та лінійної належності, частки спадковості за голштинською породою, віку прояву найвищої продуктивності, рівня відтворювальної здатності та ряду середовищних факторів.

Встановлено, що зі зростанням частки спадковості за голштинською породою погіршуються показники відтворювальної здатності корів, показників природної резистентності та скорочення тривалості господарського використання [5].

Мета дослідження – вивчення впливу частки спадковості за голштинською породою на показники господарського використання корів української чорно-рябої молочної породи та причини їх передчасного вибуття зі стада.

Матеріали та методи дослідження. Дослідження проведено у стаді української чорно-рябої молочної породи племзаводів ТОВ «Сухоліське», ТОВ АФ «Матюші» та племрепродуктора ТОВ АФ «Глушки» Білоцерківського району Київської області на основі даних зоотехнічного і племінного обліку за 2006–2010 роки. Для вивчення показників господарського використання корів та причин їх вибуття зі стада сформовано дві групи корів: із часткою спадковості за голштинською породою 75,0–99,9 % та 100 %.

Було вивчено такі показники господарського використання корів: тривалість продуктивного використання, тривалість утримання у стаді, довічний надій, масову частку жиру та білка в молоці, довічну кількість молочного жиру та білка, надій у розрахунку на один день життя, коефі-

цієнт господарського використання (КГВ).

Коефіцієнт господарського використання розраховано за формулою, запропонованою М. С. Пелехатим зі співавторами [6]:

$$\text{КГВ} = \frac{\text{Ж} - \text{К}}{\text{Ж}},$$

де КГВ – коефіцієнт господарського використання;

Ж – тривалість життя корови, днів;

К – вік корови при першому отеленні, днів.

Для створення бази даних та статистичного аналізу результатів досліджень використовували програми Microsoft Excel, Statistica 8.0.

Результати дослідження. В умовах ринкової економіки надзвичайно важливо якнайшвидше отримати компенсацію за вкладені у вирощування й утримання корів кошти і згодом отримувати прибуток. Цього можна досягти як за скорочення строків окупності первісток, так і за тривалого використання корів. Кращими показниками господарського використання характеризувалися корови української чорно-рябої молочної породи племзаводу ТОВ АФ «Матюші», гіршими – корови ТОВ «Сухоліське» (табл. 1).

1. Показники господарського використання корів, $\bar{X} \pm m$

Показники	Господарства		
	ТОВ АФ «Глушки»	ТОВ АФ «Матюші»	ТОВ «Сухоліське»
Корів, голів	458	780	745
Тривалість утримання у стаді, днів	1976±26,4	2010±15,7***	1865±16,9
Тривалість продуктивного використання, лактацій	2,96±0,058	3,43±0,042***	2,71±0,049
Довічний надій, кг	20829±469,3	21700±219,3***	18729±173,0
Масова частка жиру в молоці, %	3,57±0,007	3,50±0,006	3,62±0,007***
Довічна кількість молочного жиру, кг	729±12,3	759±7,1***	674±6,5
Масова частка білка в молоці, %	3,07±0,068	2,99±0,043	3,23±0,004***
Довічна кількість молочного білка, кг	624±12,9	629±5,6*	604±10,8
Надій на 1 день життя, кг	9,9±0,11	10,0±0,10***	8,4±0,21
Коефіцієнт господарського використання	0,66±0,006	0,68±0,004***	0,64±0,003

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

У досліджуваний період у стаді племзаводу ТОВ АФ «Матюші» корів утримували у стаді в середньому 2010 днів за тривалості продуктивного використання 3,43 лактації, що на 145 днів ($p < 0,001$) та 0,72 лактацій довше ($p < 0,001$), порівняно з коровами племзаводу ТОВ «Сухоліське», яких утримували у стаді 1865 днів за тривалості продуктивного використання 2,71 лактації, що на 34 дні ($p < 0,001$) та 0,47 лактацій ($p < 0,001$) довше, порівняно з аналогічними показниками у стаді ТОВ АФ

«Глушки», де корів утримували 1976 днів за тривалості продуктивного використання 2,96 лактації.

За період продуктивного використання від корів української чорно-рябої молочної породи ТОВ АФ «Матюші» отримано вищий довічний надій на 2971 кг ($p<0,001$) та 871 кг, кількість молочного жиру на 66 кг ($p<0,001$) та 30 кг ($p<0,05$), молочного білка – на 69 кг ($p<0,05$) та 5 кг, порівняно з аналогічними показниками корів ТОВ «Сухоліське» і ТОВ АФ «Глушки». Залежно від тривалості життя корів та отриманого довічного надою, надій у розрахунку на один день життя корів у стаді ТОВ АФ «Матюші» становив 10,0 кг, що вище на 1,6 кг ($p<0,001$) та 0,1 кг за надій у розрахунку на один день життя корів ТОВ «Сухоліське» і ТОВ АФ «Глушки», де ці показники становлять 8,4 та 9,9 кг, відповідно.

Слід відзначити, що за показниками масової частки жиру та білка в молоці кращими виявилися тварини ТОВ «Сухоліське», масова частка жиру в молоці яких становила 3,6 %, білка – 3,2 %. У стаді ТОВ АФ «Матюші» ці показники є нижчими на 0,1 % та 0,3 % і становили 3,5 % та 2,9 %, відповідно, за вірогідної різниці ($p<0,001$), у стаді ТОВ АФ «Глушки» вони є нижчими на 0,1 % та 0,2 % ($p<0,001$) і становили 3,5 % та 3,0 %, відповідно. Коефіцієнт господарського використання також вірогідно вищий ($p<0,001$) для тварин ТОВ АФ «Матюші» – 0,68, що на 0,04 вище за середній показник у стаді ТОВ «Сухоліське» та на 0,02 – за показник коефіцієнта господарського використання корів ТОВ АФ «Глушки».

Важливою проблемою сучасного молочного скотарства є скорочення тривалості продуктивного використання корів. В Україні тривалість продуктивного використання корів не перевищує 3–4 лактації і спостерігається тенденція до зниження [7]. Згідно з результатами власних досліджень, тривалість продуктивного використання корів досліджених стад коливається від 2,77 до 3,78 лактації, залежно від стада та частки спадковості за голштинською породою (табл. 2).

2. Господарське використання корів залежно від частки спадковості за голштинською породою, $\bar{X} \pm m$

Частка спадковості за голштинською породою, %	Корів, голів	Тривалість продуктивного використання, лактацій	Тривалість утримання у стаді, днів	Надій на один день життя, кг	КГВ
ТОВ АФ «Глушки»					
75,0–99,9	307	3,01±0,075***	2137±36,0**	10,2±0,14	0,64±0,008*
100	151	2,84±0,087	1974±41,5	9,9±0,19	0,62±0,009
ТОВ АФ «Матюші»					
75,0–99,9	541	3,36±0,053***	2074±20,9***	9,6±0,13***	0,66±0,004** *
100	239	2,74±0,086	1955±24,5	8,9±0,18	0,61±0,007
ТОВ «Сухоліське»					
75,0–99,9	558	3,78±0,042***	2053±16,0	9,0±0,12	0,65±0,004*
100	187	2,96±0,097	1990±30,9	8,8±0,10	0,63±0,007

Так, у трьох досліджених стадах зі зростанням частки спадковості за голштинською породою спостерігається тенденція до скорочення тривалості продуктивного використання корів, тривалості їх утримання у стаді, зменшення надою на один день життя та величини коефіцієнта господарського використання. Вищі показники виявлено у групі тварин із часткою спадковості за голштинською породою 75,0–99,9 %.

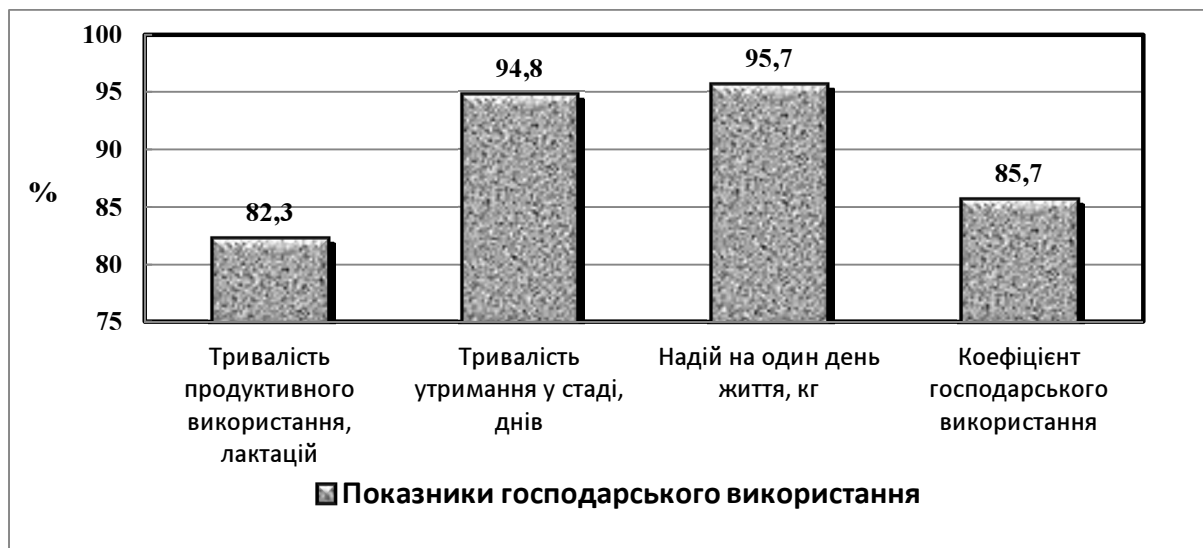
У стаді ТОВ АФ «Глушки» за досліджений період тварини із часткою спадковості за голштинською породою 75,0–99,9 % вірогідно переважали тварин із часткою спадковості за голштинською породою 100 % за показниками тривалості утримання у стаді на 163 дні ($p < 0,01$) та тривалості продуктивного використання – на 0,17 лактації ($p < 0,001$). Між показниками надою у розрахунку на один день життя між тваринами різних генотипів вірогідної різниці не встановлено: даний показник коливається в межах 9,9–10,2 кг із перевагою для тварин із часткою спадковості за голштинською породою 75,0–99,9 %. Коефіцієнт господарського використання корів із часткою спадковості за голштинською породою 75,0–99,9 % вищий на 0,02, порівняно з тваринами із часткою спадковості за голштинською породою 100 %.

Така сама тенденція спостерігається у стаді ТОВ АФ «Матюші». Вищу тривалість продуктивного використання виявлено у тварин із часткою спадковості за голштинською породою 75,0–99,9 %. Корови цієї групи мали перевагу над коровами із часткою спадковості за голштинською породою 100 % за показниками тривалості утримання у стаді на 119 днів ($p < 0,001$), тривалості продуктивного використання – 0,62 лактації ($p < 0,001$), величиною надою у розрахунку на один день життя – 0,7 кг ($p < 0,001$), коефіцієнтом господарського використання – на 0,05 ($p < 0,001$).

Аналогічна тенденція спостерігається у стаді ТОВ «Сухоліське». Корови із часткою спадковості за голштинською породою 75,0–99,9 % мали перевагу над коровами із часткою спадковості за голштинською породою 100 % за показниками тривалості утримання у стаді на 63 дні ($p < 0,001$), тривалості продуктивного використання – 0,82 лактації, надою у розрахунку на один день життя – 0,2 кг, коефіцієнтом господарського використання – на 0,02 ($p < 0,05$).

Порівняння показників господарського використання корів із різною часткою спадковості за голштинською породою у середньому у трьох стадах наведено на рисунку.

У середньому в досліджених стадах показники господарського використання корів є нижчими у групі корів із часткою спадковості за голштинською породою 100 % за аналогічні показники корів із часткою спадковості за голштинською породою 75,0–99,9 %, зокрема, за тривалістю продуктивного використання – на 17,7 %, тривалістю утримання у стаді – 5,2 %, надоєм у розрахунку на один день життя – 4,3 % кг, коефіцієнтом господарського використання – на 14,3 %. Отже, зі зростанням частки спадковості за голштинською породою спостерігається тенденція до скорочення тривалості використання тварин, тривалості утримання їх у стаді, зменшення надою у розрахунку на один день життя та величини коефіцієнта господарського використання.



Продуктивне використання корів із різною часткою спадковості за голштинською породою

Примітка: за 100 % використано показники продуктивного використання корів із часткою спадковості за голштинською породою 75,0–99,9 %.

На основі опрацьованого матеріалу проаналізовано показники господарського використання корів залежно від причин вибуття та частки спадковості за голштинською породою (табл. 3).

У стаді ТОВ АФ Глушки найбільша кількість корів вибула через гінекологічні хвороби (разом 223 голів або 35,7 %), найменша – через хвороби системи травлення (47 голів або 7,5 %) та низьку продуктивність (100 голів або 16 %). У ТОВ АФ «Матюші» переважна частка корів передчасно вибула зі стада через гінекологічні хвороби (314 голів або 34,8 %), у ТОВ «Сухоліське» – через хвороби вим'я (264 голів або 31,9 %), найменше корів у вищезгаданих стадах вибуло через низьку продуктивність (100 голів або 11,1 % та 91 голів або 11,0 %, відповідно).

У стаді ТОВ АФ «Глушки» кращі показники господарського використання виявлено у корів із часткою спадковості за голштинською породою 75,0–99,9 %, які вибули через хвороби вим'я: тривалість їх продуктивного використання становила 3,45 лактацій ($p < 0,05$), тривалість утримання у стаді – 2048 днів, за надою у розрахунку на один день життя – 10,8 кг ($p < 0,01$), що на 0,24 лактації, 20 днів, 0,8 кг, відповідно, вище за середнє у стаді. Гірші показники господарського використання відзначено у корів, які вибули через хвороби кінцівок: тривалість їх продуктивного використання становила 2,80 лактації, тривалість утримання у стаді – 2108 днів ($p < 0,001$), за надою у розрахунку на один день життя – 9,8 кг. Така сама тенденція спостерігається у корів із часткою спадковості за голштинською породою 100 %, кращі показники господарського використання виявлено у корів, які вибули через хвороби вим'я, гірші – через хвороби кінцівок.

3. Показники господарського використання корів залежно від причин вибуття та частки спадковості за голштинською породою, $\bar{X} \pm m$

Причини вибуття	Частка спадковості за голштинською породою, %							
	75,0–99,9			100				
	корів, голів	тривалість продуктивного-го використання, лактацій	тривалість утримання у стаді, днів	надій на один день життя, кг	корів, голів	тривалість продуктивно-го використання, лактацій	тривалість утримання у стаді, днів	надій на один день життя, кг
Низька продуктивність Гінекологічні хвороби Хвороби вим'я Хвороби системи травлення Хвороби кінцівок У середньому	78	2,92±0,127	2023±60,4	10,0±0,27	22	2,81±0,290	1882±131,5	9,8±0,56
	156	3,39±0,120***	2128±50,1***	10,2±0,19	67	2,49±0,086	1849±56,4	9,8±0,26
	142	3,45±0,128*	2058±110,2	10,8±0,19**	41	2,90±0,187	1827±85,2	9,6±0,39
	29	2,98±0,138	2150±73,7	10,4±0,42	18	2,77±0,196	2022±66,0	8,3±0,58
	47	2,80±0,131	2108±74,4***	9,8±0,30	25	2,56±0,187	1747±90,2	8,8±0,45
	452	3,21±0,065	2038±46,0	10,0±0,11	173	2,80±0,081	1925±42	9,5±0,18
	83	3,50±0,128	2069±40,3	10,0±0,32	17	3,29±0,212	1975±154,1	9,4±0,73
	226	3,34±0,08	2123±36,6**	9,5±0,23	88	3,17±0,128	1938±50,5	8,3±0,37
	163	3,29±0,08	2012±28,0	10,5±0,26**	41	3,08±0,165	1990±78,2	9,0±0,52
	138	3,21±0,101	2094±43,8	9,9±0,21	28	2,50±0,212	1944±85,0	9,0±0,49
Хвороби кінцівок У середньому	87	3,55±0,136***	2136±36,4*	10,6±0,32**	32	2,21±0,189	1937±83,3	8,7±0,51
	697	3,35±0,046	2054±17,6	9,7±0,11	206	3,06±0,085	1952±34,4	8,6±0,22
	76	3,40±0,148	2009±40,3	9,2±0,42	15	3,06±0,293	1931±116,5	8,3±0,47
Низька продуктивність Гінекологічні хвороби Хвороби вим'я Хвороби системи травлення Хвороби кінцівок У середньому	134	3,88±0,079***	2240±30,5**	10,7±0,27***	61	3,32±0,147	2094±48,8	8,7±0,14
	217	3,83±0,066	2053±25,2	9,4±0,19	47	3,53±0,179	1997±61,4	9,0±0,22
	122	3,78±0,085	1990±42,2	10,3±0,21	32	2,59±0,249	1897±57,0	9,8±0,60
	94	3,42±0,112	2041±38,5	9,0±0,18	30	2,36±0,188	1913±150,7	8,2±0,22
	643	3,72±0,040	2045±14,9	9,9±0,13	185	3,12±0,093	1993±35,8	8,9±0,14

У стаді ТОВ АФ «Матюші» кращі показники господарського використання характерні для корів із часткою спадковості за голштинською породою 75,0–99,9 %, які вибули через хвороби кінцівок, тривалість їх продуктивного використання становила 3,55 лактацій ($p<0,001$), тривалість утримання у стаді – 2136 днів ($p<0,05$) за надою у розрахунку на один день життя – 10,6 кг ($p<0,01$), що на 0,02 лактації, 82 дні, 0,9 кг, відповідно, більше за середнє у стаді. Гірші показники слід відзначити у корів, які вибули через хвороби системи травлення: тривалість продуктивного використання – 3,21 лактації, тривалість утримання у стаді – 2094 днів, за надою у розрахунку на один день життя – 9,9 кг. У корів із часткою спадковості за голштинською породою 100% кращі показники виявлено у тих, що вибули через низьку продуктивність, гірші – через гінекологічні хвороби.

Така сама тенденція спостерігається у стаді ТОВ «Сухоліське»: кращі показники господарського використання характерні для корів із часткою спадковості за голштинською породою 75,0–99,9 %, які вибули через гінекологічні хвороби: тривалість продуктивного використання – 3,88 лактацій ($p<0,001$), тривалість утримання у стаді – 2240 днів ($p<0,01$), за надою у розрахунку на один день життя – 10,7 кг ($p<0,001$), що на 0,16 лактації, 195 днів, 0,8 кг, відповідно, вище за середнє у стаді. Гірші показники відзначено у корів, які вибули через хвороби кінцівок: тривалість продуктивного використання – 3,42 лактації, тривалість утримання у стаді – 2041 днів, за надою у розрахунку на один день життя – 9,0 кг ($p<0,01$). У корів із часткою спадковості за голштинською породою 100 %, кращі показники характерні для корів, які вибули через хвороби вим'я, гірші – через хвороби кінцівок.

Встановити зв'язок показників господарського використання із часткою спадковості за голштинською породою дає змогу коефіцієнт кореляції. У досліджених стадах виявлено слабку за силою, від'ємну кореляцію між часткою спадковості за голштинською породою корів української чорно-рябої молочної породи та тривалістю їх продуктивного використання, тривалістю утримання у стаді, надоєм на один день життя та коефіцієнтом господарського використання (табл. 4).

4. Взаємозв'язок частки спадковості за голштинською породою із показниками господарського використання корів, $r \pm m_r$

Показники	Господарства		
	ТОВ АФ «Глушки» (n=151)	ТОВ АФ «Матюші» (n=239)	ТОВ «Сухоліське» (n=187)
Тривалість продуктивного використання, лактацій	-0,18±0,079*	-0,10±0,064	-0,05±0,073
Тривалість утримання у стаді, днів	-0,10±0,081	-0,03±0,063	-0,01±0,073
Надій на один день життя, кг	-0,01±0,081	-0,12±0,064	-0,01±0,073
КГВ	-0,10±0,081	-0,20±0,062**	-0,08±0,073

Це свідчить про те, що зі зростанням частки спадковості за голштинською породою спостерігається тенденція до погіршення показників господарського використання корів.

Вірогідні показники кореляції спостерігаються у стаді ТОВ АФ «Глушки» між часткою спадковості за голштинською породою та тривалістю продуктивного використання корів ($r=-0,18$, $p<0,05$) і в стаді ТОВ АФ «Матюші» – між часткою спадковості за голштинською породою та коефіцієнтом господарського використання ($r=-0,20$, $p<0,01$).

Висновок

У зв'язку з насиченням стад української чорно-рябої молочної породи спадковістю голштинської породи, постає проблема погіршення показників їх господарського використання, що негативно впливає на кількість отриманого приплоду, довічну продуктивність тварин, надій у розрахунку на один день життя та взагалі ефективність галузі молочного скотарства.

Список літератури

1. Рубан Ю. Д. Геномная селекция и линейная оценка типа животных / Ю. Д. Рубан // Проблемы зооинженерії та ветеринарної медицини. – 2009. – Вип. 19. – Ч. 1. – С. 209–215.
2. Калиевская Г. Влияние отдельных факторов на долголетие коров / Г. Калиевская // Молочное и мясное скотоводство. – 2005. – № 1. – С. 26–27.
3. Калиевская Г. Влияние некоторых причин на продуктивное долголетие коров / Г. Калиевская // Молочное и мясное скотоводство. – 2002. – № 3. – С. 22–23.
4. Литвинов И. Об удлинении сроков хозяйственного использования коров / И. Литвинов, Н. Литвинова // Молочное и мясное скотоводство. – 2003. – № 8. – С. 30–31.
5. Полупан Ю. Молочне скотарство Великобританії / Ю. Полупан, Н. Рєзнікова, М. Гавриленко // Тваринництво України. – 2008. – № 4. – С. 2–5.
6. Пелехатый Н. Продуктивные качества черно-пестрого скота разного происхождения / Н. Пелехатый, И. Савчук, Э. Синаженский // Молочное и мясное скотоводство. – 1990. – № 3. – С. 30–31.
7. Філяк М. М. Продуктивне довголіття високопродуктивних корів в умовах промислової технології / М. М. Філяк, В. І. Шевченко // Вісник інституту тваринництва центральних районів. – Дніпропетровськ, 2007. – Вип. 2. – С. 90–98.

Исследовано влияние доли наследственности по улучшающей голштинской породе на показатели хозяйственного использования и причины выбытия животных украинской черно-пестрой молочной породы. С ростом доли наследственности по голштинской породе наблюдается тенденция к сокращению продолжительности продуктивного использования коров, продолжительности их содержания в стаде, уменьшению удоя в расчете на один день жизни и величины коэффициента хозяйственного использования. Высокие показатели хозяйственного использования коров выявлено в группе с долей наследственности по голштинской породе 75,0–99,9 %. Наиболее частыми причинами преждевременного выбытия коров украинской черно-пестрой молочной породы из стада являются гинекологические болезни, болезни вымени и системы пищеварения.

Украинская черно-пестрая молочная порода, доля наследственности по голштинской породе, показатели хозяйственного использования, причины выбытия.

The influence of the part of Holstein inheritance on parameters of productive use and causes of premature culling of Ukrainian Black-and-White dairy breed cows were researched. When the part of Holstein inheritance grows, at the same time there is a tendency to reduce the length of cows' productive use, the duration of their use in the herd, the milk yield per one day of life and the coefficient of productive use. Higher parameters of productive use were detected in the group of cows with the part of Holstein inheritance 75,0–99,9 %. The most often causes of premature culling of Ukrainian Black-and-White dairy breed cows were gynecological diseases, diseases of the udder and the digestive system.

Ukrainian Black-and-White dairy breed, the part of Holstein inheritance, parameters of productive use, causes of culling.

ОСОБЛИВОСТІ ЕМБРІОНАЛЬНОГО РОЗВИТКУ ТЕЛЯТ-ЕМБРІОТРАНСПЛАНТАНТІВ ГОЛШТИНСЬКОЇ ПОРОДИ

*Т. П. Шкурко, доктор сільськогосподарських наук
Дніпропетровський державний аграрно-економічний
університет*

О. І. Іванов, аспірант

Житомирський національний агроекологічний університет

Встановлено за результатами досліджень, що телята-ембріотрансплантанти голштинської породи за показниками середньої тривалості періоду ембріонального розвитку і живої маси при народженні достовірно поступаються своїм аналогам, отриманим у результаті штучного осіменіння молочної худоби. При цьому коефіцієнт мінливості живої маси новонароджених телят-трансплантантів вище і становить $C_v = 16,5\%$. Усі телята є нащадками трьох бугаїв-плідників: Легенда 135404667, Хефті 138550394 і Кепмена 63262902. Під час дослідження тривалості ембріогенезу та живої маси телят при народженні, залежно від їх походження, істотної різниці не виявлено.

Трансплантація ембріонів, тривалість ембріогенезу, жива маса, телята.

Дослідженнями встановлено, що за останні 10–15 років намітилася тенденція до скорочення періоду господарського використання молочних

*Науковий керівник – доктор сільськогосподарських наук Т. П. Шкурко

© Т.П. шкурко, О. І. Іванов, 2014

корів, особливо інтенсивного типу [1,10]. А за середньої тривалості використання корів 2,5 лактацій, корови-матері будуть вибувати раніше, ніж дадуть приплід їх дочки. За таких умов, стадо перестає існувати як цілісна біологічна система і настає її розпад [6]. Тому з метою прискорення нарощування виробничих потужностей господарств, які розводять молочну худобу, необхідно здійснювати науковий пошук як технологічних, так і селекційних рішень.

Застосування методу трансплантації ембріонів дає можливість отримати максимальну кількість нащадків від високопродуктивних корів та прискорити формування маточного стада. Це ефективний засіб інтенсифікації відтворення та прискорення генетичного прогресу у скотарстві [11, 8]. Адже відомо, що протягом репродуктивного життя корова, якою високопродуктивною вона б не була, народжує в середньому 4–6 телят і з них лише половина – телички [11].

За одну гормональну обробку від корови-донора в середньому отримують близько п'яти ембріонів. Якщо ж донора використовувати по 3–4 рази на рік, то цю цифру можна довести до 15–20. Маючи лише 10–20 корів рекордисток, можна створити впродовж одного року ремонтне стадо у 150–400 голів, а за два роки від цих корів можна створити цілу родину [12]. Тому кількість тварин-трансплантантів у господарствах України має тенденцію до збільшення [3].

Трансплантація ембріонів базується на відсутності змін геному транспланта, що розвивається в чужому йому організмі реципієнта. Цей факт підтверджений багаторічною практикою трансплантації ембріонів лабораторних і сільськогосподарських тварин, що свідчить про відсутність достовірних відмінностей у розвитку й продуктивності трансплантантів та їх контрольних однолітків або ж зведених сестер і братів, які розвинулися із зигот реципієнта. Це стосується не тільки екстер'єрних, але й інтер'єрних показників [9].

Проте ще досить мало науково обґрунтованих даних про наслідки втручання в процес розвитку ембріону, тривалості періоду ембріонального розвитку телят-ембріотрансплантантів, їх фізіологічну зрілість, подальший ріст і розвиток, продуктивність та тривалість господарського використання.

Дослідження й порівняння такого показника, як жива маса, при народженні телят, отриманих із застосуванням даного методу і без застосування, також є необхідним етапом при дослідженні їх подальшого формування в процесі онтогенезу. Адже багато дослідників вважають, що з тривалістю вагітності тісно пов'язана інтенсивність нарощування живої маси плодом в ембріональний період розвитку, а вплив організму матері на живу масу теляти при народженні становить 75 % і більше [4, 2].

Мета досліджень – вивчення тривалості ембріонального розвитку та живої маси новонароджених телят, отриманих методом трансплантації ембріонів.

Матеріали та методи досліджень. Науково-господарський дослід проведено на стаді великої рогатої худоби голштинської породи ПрАТ

«Агро-Союз» Дніпропетровської області. Поголів'я цілорічно утримується в приміщеннях полегшеного напіввідкритого типу зі зручними та сухими боксами для відпочинку з піщаною підстилкою. Годівля корів упродовж року здійснюється повноцінними однотипними кормосумішами з кормових столів.

Для проведення досліджень було сформовано дві групи телят: I група – телята, отримані методом трансплантації ембріонів (n=77) і II група – телята, отримані методом штучного осіменіння (n=146). Піддослідні тварини були потомками одних і тих самих бугаїв плідників (Легенда 135404667, Хефті 138550394, Кепмена 63262902) та аналогами за датою народження. Усі телята, як і їх матері, мали однакові умови утримання та годівлі. Реципієнтами були телиці парувального віку голштинської породи.

При дослідженні враховували тривалість ембріонального розвитку телят та їх живу масу при народженні. Тривалість ембріогенезу телят-ембріотрансплантантів обчислювали за різницею між датою народження транспланта і датою проведення ембріопересадження, проводячи корекцію шляхом додавання показника, що відображує цикл корів-донорів на дату вимивання ембріонів у днях. Біометричне опрацювання результатів досліджень проведено методами варіаційної статистики відповідно до Н. А. Плохинського [7], Г. Ф. Лакіна [5] із використанням стандартного пакета прикладних статистичних програм.

Результати досліджень. Аналіз результатів досліджень свідчить, що середня тривалість ембріонального розвитку групи телят-трансплантантів була коротшою, порівняно зі своїми аналогами – телятами, отриманими методом штучного осіменіння – на 3,13 дня ($P>0,95$). Ступінь мінливості тривалості ембріогенезу піддослідного поголів'я слабка і становить, відповідно, $Cv=2,5$ і $3,3\%$, що дозволяє говорити про доволі високу спадкову стабільність даної ознаки (табл. 1). Індивідуальна мінливість тривалості ембріогенезу у телят трансплантантів знаходиться в межах від 253 до 294 днів. Модальне значення тривалості ембріонального розвитку у групі телят-трансплантантів становило 273 дні, і у II групі – 277 днів. Значимої різниці за тривалістю ембріогенезу відносно статі плоду не виявлено.

1. Тривалість ембріонального розвитку телят, дні

Група	Показник		
	$M \pm m$	$Cv, \%$	lim
I – дослідна телята трансплантанти (n=77)	275,33 $\pm$ 0,76*	2,5	253-294
II – контрольна (n=146)	278,46 $\pm$ 1,02	3,3	246-312

Примітка: * $P>0,95$.

Відомо, що кінцевий результат якості внутрішньоутробного розвитку телят – це відсутність патології у новонароджених та досягнення відповідної живої маси, що забезпечить життєздатність і нормальний розвиток тварини, а надалі – високий рівень продуктивності. У зв'язку з цим, було вивчено живу масу новонародженого молодняка.

Встановлено, що за середньою живою масою новонароджені телята-трансплантанти з високим ступенем вірогідності поступаються телятам, одержаним у результаті штучного осіменіння корів – на 3,01 кг або на 8,4 % (табл. 2). Одним із чинників такої різниці є народження 12 пар двієнь із середньою живою масою телят $28,58 \pm 6,2$ кг. Слід також зазначити, що мінливість цієї ознаки також вища у групі телят-трансплантантів і становить $Cv=16,5$ %.

Взаємозв'язок між тривалістю ембріонального розвитку телят-трансплантантів та їх живою масою при народженні близький до нуля ($r=0,045$), що свідчить про незалежне варіювання ознак, а у ровесників II групи – слабкий від'ємний ($r=-0,121 \pm 0,076$).

Усі новонароджені телята є потомками трьох бугаїв-плідників: Легенда 135404667, Хефті 138550394 і Кепмена 63262902. Тому було проведено вивчення тривалості ембріогенезу та живої маси телят при народженні залежно від їх походження.

2. Жива маса новонароджених телят, кг

Група	Показник		
	$M \pm m$	$Cv, \%$	lim
I – дослідна телята трансплантати (n=77)	$32,61 \pm 0,62^{***}$	16,5	20–52
II – контрольна (n=146)	$35,62 \pm 0,34$	11,4	25–45

Примітка: $***P>0,999$.

Аналіз даних свідчить, що за тривалістю внутрішньоутробного розвитку між потомками вищезазначених плідників, значимої різниці не виявлено (табл. 3). Мінливість даної ознаки була в межах від $Cv=1,11$ % до $Cv=4,77$ %.

3. Тривалість ембріонального розвитку та жива маса при народженні телиць-трансплантантів та їх аналогів

Бугай-плідник	Показник			
	тривалість ембріогенезу, дні		жива маса, кг	
	$M \pm m$	$Cv, \%$	$M \pm m$	$Cv, \%$
телиці-трансплантанти				
Легенд 135404667 (n=14)	$273,00 \pm 2,02$	2,67	$33,86 \pm 0,96$	10,61
Хефті 138550394 (n=8)	$277,0 \pm 1,38$	1,11	$31,37 \pm 0,91$	8,16
Кепмен 63262902 (n=43)	$272,94 \pm 2,17$	4,57	$31,58^{***} \pm 0,85$	17,56
телиці-аналоги				
Легенд 135404667 (n=19)	$275,83 \pm 4,42$	3,92	$33,33 \pm 1,13$	10,73
Хефті 138550394 (n=44)	$277,25 \pm 1,40$	3,35	$35,42 \pm 1,52$	10,74
Кепмен 63262902 (n=45)	$277,00 \pm 4,68$	4,77	$35,62 \pm 0,8$	10,43

Примітка: $*P>0,95$; $***P>0,999$.

Більш крупноплідними поміж телят-трансплантантів, були дочки бугая Легенд 135404667. Різниця з потомками двох інших плідників становила 2,3–2,5 кг, але ця відмінність новонароджених за живою масою статистично не вірогідна ($td=1,89$, $P<0,95$). Слід також відзначити, що

дочки плідників Хефті 138550394 і Кепмена 63262902, одержані методом трансплантації ембріонів, значимо поступалися за живою масою своїм ровесникам, отриманим шляхом штучного осіменіння – на 4 кг або 13 %. Варіабельність (Cv) дослідної ознаки телят-трансплантантів коливається у більш широких межах (8,16–17,56 %), ніж у аналогів (10,43–10,74 %). Безумовно, у даному випадку, одним із визначальних факторів мінливості ознаки тривалості ембріонального розвитку генетично-однорідної групи телят-трансплантантів є вплив зовнішнього середовища, який безпосередньо реалізується через організм реципієнта.

При розгляді результатів проведення дослідження кореляції рангів (табл. 4) серед телиць-трансплантантів та їх аналогів – дочок бугаїв Легенда 135404667, Хефті 138550394 і Кепмена 63262902, можна простежити, що найбільший кореляційний зв'язок виявився у дочок бугая Хефті 138550394 ($r_s = 0,8$) і найменший – у дочок бугая Кепмена 63262902 ($r_s = 0,346$). Проте всі результати характеризуються середніми, високими і, за винятком нащадків бугая Легенда 135404667, достовірними при $P < 0,05$ величинами. Таким чином, бугаїв Хефті 138550394, Кепмена 63262902 і Легенда 135404667 доцільно використовувати для отримання телиць-трансплантантів.

4. Кореляція рангів за показником живої маси при народженні телиць

Показники	Дочки бугаїв-плідників		
	Легенд 135404667	Хефті 138550394	Кепмен 63262902
Кореляція рангів (r_s)	0,406	0,8	0,346
Помилка кореляції (mr_s)	0,323	0,3	0,174
Достовірність кореляції (tr_s)	1,41	2,67*	2,00*

Примітка: * $P < 0,05$.

Кореляція рангів за показником живої маси при народженні бугайців свідчить про те, що вона у синів (бугайців-трансплантантів) та їх аналогів бугая Кепмена 63262902 показує високий і достовірний зв'язок $r_s = 0,679$ ($P < 0,05$).

Висновки

Отже, телята-ембріотрансплантанти за середньою тривалістю ембріогенезу і живою масою при народженні вірогідно поступаються своїм ровесникам, які одержані в результаті штучного осіменіння тварин, відповідно, на 3,13 дня ($P > 0,95$) і на 8,4 % ($P > 0,999$).

Жива маса новонароджених дочок плідників Хефті 138550394 і Кепмена 63262902, одержаних методом трансплантації ембріонів, була майже на 13 % нижча, ніж у ровесниць, отриманих шляхом штучного осіменіння. При цьому і варіабельність (Cv) її у телят-трансплантантів була в більш широких межах (8,16–17,56 %).

Дослідження кореляції рангів серед телиць-трансплантантів та їх аналогів показали, що найбільший кореляційний зв'язок виявився у дочок бугая Хефті 138550394 ($r_s = 0,8$) і найменший – у дочок бугая Кепмена

63262902 ($r_s = 0,346$). Проте всі результати характеризуються середніми, високими і, за винятком нащадків бугая Легенда 135404667, достовірними при $P < 0,05$ величинами.

Список літератури

1. Бондарчук Л. В. Продуктивне довголіття корів різної породною належності / Л. В. Бондарчук // Вісник Сумськ. держ. аграр. ун-ту. Серія «Тваринництво». – 2001. – Вип. 5. – С. 11–13.
2. Высокос Н. П. Прогнозирование естественной резистентности молодняка крупного рогатого скота в раннем постнатальном периоде / Высокос Н. П. // Сельскохозяйственная биология. – 1987. – № 10. – С. 92–94.
3. Дзицюк В. В. Цитогенетичні характеристики тварин-трансплантатів / В. В. Дзицюк, В. О. Опанасенко // Розведення і генетика сільськогосподарських тварин : міжвід. темат. наук. зб. – К. : Аграрна наука, 1996. – Вип. 26. – С. 129–132.
4. Зубець М. В. Вирощування ремонтних телиць / Зубець М. В., Сірацький Й. З., Данилків Я. Н. – К. : Урожай, 1993. – 136 с.
5. Лакин Г. Ф. Биометрия : учеб. пособие для биол. спец. вузов / Г. Ф. Лакин. – 4-е изд., перераб. и доп. – М. : Высш. шк., 1990. – 352 с.
6. Пешук Л. Оптимальные сроки использования молочных коров / Л. Пешук // Молочное и мясное скотоводство. – 2002. – № 1. – С. 22–23.
7. Плохинский Н. А. Руководство по биометрии для зоотехников / Н. А. Плохинский. – М. : Колос. – 1969. – 256 с.
8. Селекція сільськогосподарських тварин / [Мельник Ю. Ф., Коваленко В. П., Угнівенко А. М. та ін.] ; за заг. ред. Ю. Ф. Мельника, В. П. Коваленка та А. М. Угнівенка. – К. : Інтас, 2008. – 445 с. : 28 іл.
9. Трансплантация эмбрионов и генетическая инженерия в животноводстве / Квасницкий А. В., Мартыненко Н. А., Близнюченко А. Г. – К. : Урожай, 1988. – 264 с. : ил.
10. Шкурко Т. П. Продуктивне використання корів молочних порід : моногр. – Дніпропетровськ : ІМА Пресс, 2009. – 240 с. : іл.
11. Эрнст Л. К. Трансплантация эмбрионов сельскохозяйственных животных / Л. К. Эрнст, Н. И. Сергеев. – М. : Агропромиздат, 1989. – 302 с.
12. Яблонський В. А. Біотехнологія відтворення тварин : підруч. / В. А. Яблонський. – К. : Арістей, 2005. – 296 с.

Установлено по результатам проведенных исследований, что телята-эмбриотрансплантаты голштинской породы за показателями средней продолжительности периода эмбрионального развития и живой массы при рождении достоверно уступают своим аналогам, полученным в результате искусственного осеменения молочного скота. При этом коэффициент изменчивости живой массы новорожденных телят-трансплантантов выше и составляет $C_v=16,5\%$. Все телята являются потомками трех быков-производителей: Легенда 135404667, Хефти 138550394 и Кепмена 63262902. При исследовании длительности эмбриогенеза и живой массы телят при рождении, в зависимости от их происхождения, значимой разницы не выявлено.

Трансплантация эмбрионов, продолжительность эмбриогенеза, живая масса, телята.

Based on research findings it is set that ET calves Holstein's breeds after the indexes of mean time of period of embryonic development and living mass at birth for certain renounce to the analogues got as a result of artificial insemination of dairy cattle. Thus the coefficient of changeability of living mass of new-born calves is higher and makes $C_v=16,5$ %. All calves are descendants of three sires: Legend 135404667, Hefti 138550394 and Kepmen 63262902. During the research of duration of embryogenesis and live weight of calves at birth, depending on their origin significant differences were not found.

Transplantation of embryos, duration of embryogenesis, living mass, calves.

ВПЛИВ ВІТАМІНІВ ГРУПИ Р НА СХОЖІСТЬ ТА МОРФОЛОГІЧНІ ХАРАКТЕРИСТИКИ ПРОРОСТКІВ КУКУРУДЗИ

Я. В. Степневська, кандидат хімічних наук

А. Р. Селітреннікова, студентка

*В. Т. Сметанін, доктор сільськогосподарських наук, професор
Український державний хіміко-технологічний університет
м. Дніпропетровськ*

Досліджено вплив вітамінів групи Р на енергію проростання та морфологічні характеристики проростків різного селекційного матеріалу кукурудзи.

Рутин, кверцетин, стимулятори росту, енергія проростання, лінійні рослини кукурудзи, прабатьківські форми, 3-лінійні гібриди.

Актуалізація питань органічного землеробства підштовхує до сприйняття нових аспектів технологічного впливу, необхідного для отримання екологічно чистої продукції. Для України, поряд із оздоровленням нації, це також вкрай необхідно при визначенні свого гідного місця в інтеграційних процесах із Європейською співдружністю та іншими країнами світу. Розуміння цього вже реалізувалося в прийнятті 3 вересня 2013 року Закону України № 425 "Про виробництво та обіг органічної сільськогосподарської продукції та сировини", в якому поставлено завдання щодо зменшення використання хімічних засобів захисту рослин і пошуку природних методів їх захисту. Зокрема, пункт 6 цього закону регламентує використання виключно сертифікованого насіння й садивного матеріалу для виробництва екоорганічної продукції. У ст. 1 цього закону зазначено, що під час виробництва органічної продукції необхідно виключити застосування хімічних добрив, пестицидів, ГМО, консервантів та інших речовин на всіх етапах вирощування й переробки сільськогосподарської продукції.

Зрозуміло, що альтернативою використання хімічних засобів захисту рослин під час їх зберігання, передпосівної обробки та пророщування мають бути запропоновані природні речовини чи фізичний вплив, що дозволить не тільки захистити рослини від біологічного впливу та впливу навколишнього середовища, але й керувати їх онтогенезом на різних фазах життєвого циклу. Ці речовини можуть бути як природного походження (тваринного, рослинного, мікробного, бактеріального тощо), так і синтетичного. Кожна група речовин має ряд переваг і недоліків [1]. До природних сполук можна віднести: препарати на основі гумінових та фульвокислот, фітогормони, амінокислотно-вітамінні суміші з мікроелементами, природні поверхнево-активні речовини [2] та інші природні біологічно-активні речовини. До синтетичних стимуляторів-регуляторів відносять хімічні препарати різної будови – аналоги природних стимуляторів, поверхнево-активні речовини [3], суміші органічних кислот (наприклад, арахідонової) або їх похідних.

Останнім часом з'являються роботи, присвячені використанню екстрактів природного походження як стимуляторів і регуляторів росту [4]. У сучасних умовах це набуває дедалі більшої актуальності. Одними з таких перспективних біологічно активних речовин, які проявляють не тільки властивості стимуляторів і регуляторів росту, а й Р-вітамінну активність та дозволяють повніше реалізуватися генетичним можливостям і підвищити стійкість рослин до стресових факторів навколишнього середовища, є біофлавоноїди [5].

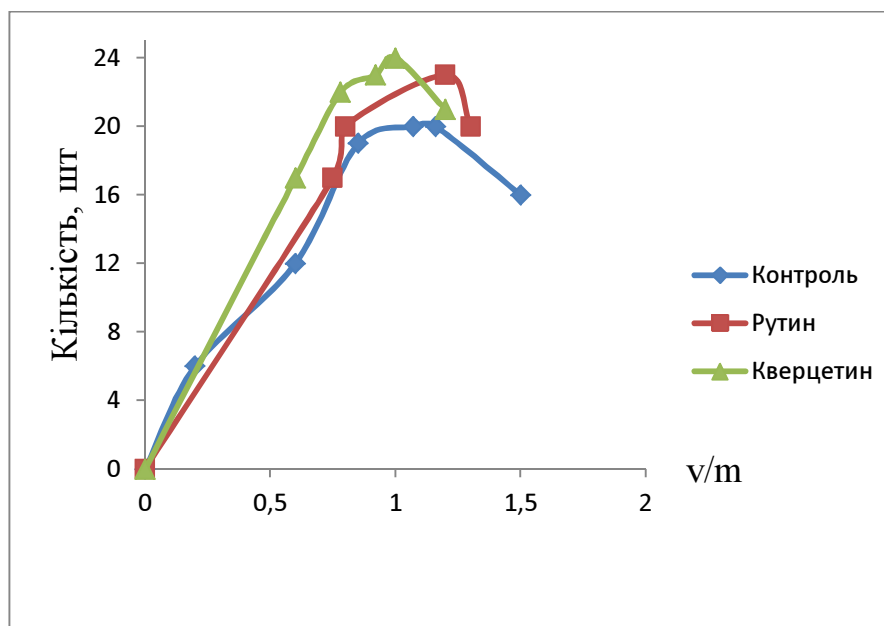
Мета досліджень – визначення впливу біофлавоноїдів як стимуляторів і регуляторів росту рослин та альтернативи хімічним препаратам для обробки насіння.

Матеріали та методи досліджень. Матеріалом для досліджень було насіння кукурудзи різної селекції: гомозиготні прабатьківські форми «Дніпровський 257 СВ», «РАМ 2604»; гібриди першого покоління «Данило простий» та «Березіна С» і трилінійні гібриди – «Любава 279 МВ» та «Кремень 200 СВ», селекціоновані науково-виробничим об'єднанням «Степове» Дніпропетровської області.

Досліди проводили восени 2013 року в умовах лабораторії кафедри біотехнології ДВНЗ УДХТУ. Насіння пророщували за оптимальної для кукурудзи температури +25 °С та доступу кисню. Насіння кукурудзи замочували у розчині кверцетину чи рутину (концентрація рутину становила 10^{-5} моль/л, концентрація кверцетину – 10^{-5} моль/л) Перед замочуванням вимірювали рН розчинів: рН розчинів рутину – 6,33, рН розчинів кверцетину – 5,7, рН дистильованої води – 5,35. У контролі насіння замочували у дистильованій воді. Оцінку результатів дослідження проводили відповідно до загальноприйнятих методів [6].

Результати досліджень. Досліджуючи умови пророщування насіння, ми використовували різну кількість рідини для замочування, тому що все насіння кукурудзи було різне за своєю формою та розмірами. Результати досліджень свідчать, що максимальна кількість пророслого насіння спостерігається за співвідношення v/m як 1:1, для всього дослідженого

гібридного насіння кукурудзи. На рисунку показана залежність кількості пророслого насіння кукурудзи RAM 2604 від співвідношення об'єму до маси насіння. Такий самий вигляд мали форми кривих і для інших гібридів.



Залежність кількості пророслого насіння кукурудзи RAM 2604 від співвідношення об'єму до маси насіння

Досліджували також вплив біофлавоноїдів на схожість та морфологічні характеристики проростків гібридів кукурудзи різного селекційного походження.

Вплив рутину та кверцетину на схожість і морфологічні характеристики кукурудзи різного селекційного походження

Назва селекційного матеріалу	Схожість, %			Довжина проростка, мм			Довжина кореня, мм		
	контроль	рутин	кверцетин	контроль	рутин	кверцетин	контроль	рутин	кверцетин
Прабатьківські форми кукурудзи									
СМ 264 М	88	89	90	9,2	8,5	7,3	24,5	27,5	28,2
Дніпровський 257 СВ	78	98	100	14,0	12,3	12,1	12,2	25,0	17,4
RAM 2604	80	82	88	10,6	6,0	14,2	13,5	17,5	23,6
Середня за формою	82	90	93	11,3	8,9	11,2	16,7	23,3	23,1
Батьківські форми кукурудзи									
Березина С	84	90	96	8,0	9,7	14,3	21,1	22,5	28,7
Данило простий	86	86	87	11,6	11,7	11,8	19,5	30,8	24,7
Середня за формою	85	88	92	9,8	10,7	13,1	20,3	26,7	26,7
3-лінійні гібриди									
Кремень 200 С	96	96	96	12,5	8,9	14,1	25,0	26,7	29,2
Любава 279 МВ	95	95	96	13,4	8,5	13,2	26,2	29,4	33,0
Середня за формою	96	96	96	13,0	8,7	13,7	25,6	28,1	31,1

Отже, як і очікувалося, найвищі показники за всіма ознаками, що вивчалися, мали трилінійні гібриди. Вплив біофлавоноїдів на них показав різницю в норі реакції у лінійних гомозиготних рослин і гібридів різної селекції. За схожістю та довжиною кореня відмічено, що трилінійні гібриди ефективно реалізували свій генетичний потенціал і використання біофлавоноїдів майже не вплинуло на цей показник. Використання розчинів рутину та кверцетину під час передпосівної обробки насіння не дало позитивного впливу на гомозиготні та трилінійні форми. Слід відзначити, що різний генетичний матеріал гомозиготні пробатьківські форми та трилінійні гібриди однаково реагують на обробку їх рутином, що може бути пов'язано з різними генетичними та біохімічними механізмами: дефіцитом певних ферментативних систем у гомозиготних формах кукурудзи та пригніченням деяких систем у гібридного матеріалу. Це може підтверджувати реалізацію теоретичного положення про те, що фенотипічна мінливість значно вужча, ніж генетична. Вивчено також вплив вітамінів групи Р на схожість насіння з незначними ушкодженнями шкуринки чи ендосперму (без ураження зародка та сім'ядолі), дослідження показало в 3–5 разів вищу схожість обробленого насіння, ніж у контролі.

Висновки

Дослідження показали ефективність використання рутину та кверцетину як стимуляторів росту рослин, але цей вплив певною мірою залежить від генетичних особливостей рослин. У цілому аглікони рутину – кверцетин забезпечує помітно більш високий вплив на схожість та довжину проростка та коріння кукурудзи, ніж рутин. Отримані результати принципово важливі, оскільки можуть свідчити не тільки про ріст та розвиток, але й дають змогу, спираючись на теоретичні уявлення генетики, судити про успішність формування цільових генотипів рослин, а також генофондів ліній і гібридів.

У роботі показано біологічну активність біофлавоноїдів на різний селекційний матеріал кукурудзи. Дослідження свідчать про перспективність використання біофлавоноїдів для стимуляції та регуляції процесів проростання насіння в передпосівний період. Отримані результати становлять теоретичний і практичний інтерес як довідкове джерело для студентів і вчених, що працюють у даній області, і можуть бути використані як вихідні дані для подальшого вивчення впливу флавоноїдів на сільськогосподарські культури.

Список літератури

1. Степневская Я. В. Биофлавоноиды как стимуляторы и регуляторы роста для предпосевной обработки : тез. докл. на IV междунар. науч.-практ. конференции БНАУ / Я. В. Степневская, Л. Г. Максимова. – Белая Церковь, 2013. – С.117–118.
2. Щеглова Н. С. Гліколіпідні ПАР – екологічно безпечні стимулятори росту сільськогосподарських рослин / Н. С. Щеглова, О. Я. Карпенко, Т. Я. Покинська [та ін.] // Вісн. Нац. ун-ту "Львів. політехніка". Хімія, технологія речовин та їх застосування. – 2007. – С.133–138.

3. Пат. 2358423 РФ, МПК⁷ A01C1/00, A01N47/44, A01C1/06. Способ стимуляции роста и развития растений риса / Апрасюхин А. И., Филоник И. А. ; заявл. 24.06.2007 ; опубл. 20.06.2009, Бюл. № 11.

4. Имбс Т. И. Сравнительное изучение химического состава этанольных экстрактов бурых водорослей и их влияние на рост проростков и урожайность сои *GLYCINE MAX* (L.) MERR. / Т. И. Имбс, Е. Л. Чайкина, Л. А. Дега [и др.] // Химия растительного сырья. – 2010. № 1. – С. 143–148.

5. Пат. 89158 Україна, МПК⁷ A01C 1/00, A01C 1/06. Спосіб підвищення посівних якостей насіння / Степневська Я. В. ; заявл. 18.11.2013 ; опубл. 10.04.2014, Бюл. № 7.

6. ГОСТ 12038–84. Семена сельскохозяйственных культур. Методы определения всхожести. – Введ. С 1986-07-01. – М. : Изд-во стандартов, 1984. – 64 с.

Изучено влияние наиболее распространенных растительных флавоноидов рутина и его агликаона кверцетина на энергию прорастания и морфологические характеристики проростков разного селекционного материала кукурузы.

Рутин, кверцетин, стимуляторы роста, энергия прорастания, линейные растения кукурузы, праотцовские формы, 3-линейные гибриды.

The effect of P vitamins for energy germination and seedling morphological characteristics of different corn breeding material.

Rutin, qercetin, stimulators of growth, energy of growth, linear corn plants, praottsovskye forms, 3 - by linear hybrids.

ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИКОРИСТАННЯ ВОЛОГИХ МІШАНОК-КОМБІКОРМІВ ПРИ ВІДГОДІВЛІ СВИНЕЙ

Ю. В. Засуха, доктор сільськогосподарських наук, професор
С. М. Грищенко, кандидат сільськогосподарських наук
Н. П. Грищенко, аспірантка

Подано результати досліджень із вивчення показників продуктивності та економічної ефективності відгодівлі молодняку свиней за різних умов годівлі. Встановлено, що відгодівля вологими мішанками-комбікормами, порівняно з годівлею сухим комбікормом, збільшує показники продуктивності свиней та економічної ефективності виробництва свинини.

Відгодівельний молодняк, продуктивність, умови годівлі, економічна ефективність.

* Науковий керівник – доктор сільськогосподарських наук В. М. Волощук

© Ю. В. Засуха, С. М. Грищенко, Н. П. Грищенко, 2014

Конкуренція на ринку продукції свиначства зумовлює нині товаровиробників вдаватися до ресурсозберігаючих та екологічнобезпечних технологій.

Вибір типу, способу годівлі та доставки корму безпосередньо до тварини обумовлюється природно-кліматичними та матеріальними ресурсами господарства.

Згідно з ВНТП-АПК-02.05 [1], годують свиней підготованими, збалансованими за поживністю кормами, зокрема: сухими гранульованими чи розсипними комбікормами або зволоженими в годівницях; вологими мішанками концентратів, трав'яного або сінного борошна, картоплі, буряків та інших кормів (вологістю 60–75 %), вологими мішанками-комбікормами, що попередньо розбавлені водою (при співвідношенні за масою комбікормів і води не більше, ніж 1:3).

При створенні сучасних свиногокомплексів та реконструкції вже існуючих, перед технологами постає питання вибору способу годівлі свиней. Наукою доведено, що продуктивна дія корму залежить не лише від його якості, але й від способу згодовування. У літературних джерелах автори викладають неоднозначні думки щодо переваг і недоліків сухого та вологого способів годівлі [3, 4, 6]. Дискусії з приводу переваг та недоліків кожного способу годівлі залишаються на сьогодні відкритими, тому поглиблене вивчення цього питання є актуальним.

Мета дослідження – визначити показники продуктивності та економічної ефективності відгодовлі молодняку свиней за різних умов годівлі.

Матеріали та методи досліджень. Дослідження проводили в умовах ТОВ «Ярос-Агро» Городецького району Хмельницької області.

Метою науково-господарського дослідження передбачалося встановити вплив різних умов годівлі свиней на їх продуктивність та економічну ефективність виробництва продукції свиначства. Для цього у 63-добовому віці за методом аналогів сформували дві групи поросят: контрольну і дослідну, по 30 голів у кожній (табл. 1).

1. Схема науково-господарського дослідження

Група	Кількість тварин у групі, гол.	Періоди дослідження				
		зрівняльний (14 діб)			основний (98 діб)	
		вік, діб	жива маса, кг	Умови годівлі	вік, діб	Умови годівлі (досліджуваний фактор)
1 – контрольна	30	63	20	Сухий корм, двічі на добу	77	Сухий корм, двічі на добу
2 – дослідна	30	63	20	Сухий корм, двічі на добу	77	Вологий корм, двічі на добу

Матеріалом для дослідження були помісні свині німецької селекції (¼ велика біла ¼ ландрас ¼ дюрок ¼ п'єтрен), яких завезли у господарство з Німеччини.

Дослід тривав 16 тижнів і поділявся на два періоди. Зрівняльний період дослідження тривав 14 діб, під час якого поросята отримували сухий повнораціонний комбікорм двічі на добу. В основний період дослідження тривалістю 98 діб у

молодняку контрольної групи залишалися ті самі умови годівлі, що і в зрівняльний період, а тварин другої дослідної групи годували двічі на добу вологими мішанками-комбікормами. Годівля всіх піддослідних тварин відповідала встановленим нормам [2] та рекомендаціям німецької компанії Weda.

Параметри мікроклімату приміщення підтримували за допомогою спеціальних пристроїв і вони відповідали встановленим гігієнічним нормативам. Ваговий ріст піддослідних тварин оцінювали за результатами зважувань, які виконували індивідуально, щотижнево.

Розрахунок економічної ефективності відгодівлі молодняку свиней здійснювали шляхом визначення собівартості поросят при постановці на дослід і прибутку від їх реалізації у 175-добовому віці за цінами, які були на час проведення досліджень із застосуванням загальноприйнятих методик.

Результати досліджень опрацьовані методом варіаційної статистики [5] з використанням персонального комп'ютера та програм Microsoft Excel і STATISTICA 7.0.

Результати досліджень. Встановлено, що при знятті з відгодівлі у 175-добовому віці молодняк контрольної групи мав живу масу 93,6 кг, тоді як перевага ровесників другої дослідної групи за цим показником становила 8,7 % ($p < 0,001$).

2. Затрати корму на 1 кг приросту живої маси у піддослідного молодняку свиней

Тиждень відгодівлі	Вік, діб	Група					
		1 – контрольна			2 – дослідна		
		Затрати на 1 кг приросту					
		Комбі- корму, кг	Обмінної енергії, МДж	Протеїну, г	Комбі- корму, кг	Обмінної енергії, МДж	Протеїну, г
1	63–69	1,84	24,4	318,5	1,94	25,8	336,2
2	70–77	1,78	23,6	308,0	1,84	24,4	317,9
3	78–84	1,98	26,3	343,2	1,82	24,1	314,6
4	85–91	2,55	33,5	449,3	2,48	32,6	436,5
5	92–98	2,72	35,8	480,3	2,49	32,8	439,5
6	99–105	2,93	38,6	517,4	2,73	35,9	481,4
7	106–112	3,10	40,7	545,8	2,60	34,2	458,1
8	113–119	3,16	41,5	556,7	2,61	34,4	460,6
9	120–126	3,23	42,3	502,9	2,60	34,1	404,8
10	127–133	3,31	43,4	515,2	3,27	42,8	508,4
11	134–140	3,86	50,6	600,9	3,40	44,6	529,1
12	141–147	4,04	53,0	629,6	3,82	50,1	594,5
13	148–154	4,23	55,2	570,4	3,86	50,3	519,6
14	155–161	4,35	56,6	585,3	4,02	52,4	541,3
15	162–168	4,44	57,8	597,7	4,10	53,4	552,5
16	169–175	4,65	60,6	626,6	4,35	56,7	586,1
У серед- ньому за основний період дослідів	78–175	3,59	47,0	568,0	3,24	42,5	512,6

Доведено, що за основний період досліду тварини дослідної групи за середньодобовими приростами живої маси переважали контрольних аналогів на 12,0 % ($p < 0,001$).

Відмінності в умовах годівлі молодняку свиней, а також у неоднаковій інтенсивності його росту, істотно позначилися на затратах комбікорму, обмінної енергії та протеїну на 1 кг приросту живої маси (табл. 2).

Зокрема встановлено, що майже в усі періоди відгодівлі тварини, які отримували вологі мішанки-комбікорми мали нижчі показники конверсії корму порівняно з аналогами, що споживали сухий корм. Так, у середньому за основний період досліду (78–175 діб) затрати комбікорму на 1 кг приросту живої маси у молодняку другої дослідної групи, порівняно з аналогами контрольної, були нижчими на 10,8 %.

Продуктивність відгодівельного молодняку свиней, у свою чергу, позначилась і на показниках економічної ефективності виробництва свинини (табл. 3).

Незважаючи на те, що витрати на закупівлю й відгодівлю тварин другої групи, порівняно з ровесниками першої, були вищими на 402 грн, їх загальна жива маса при здачі на забій була вищою на 8,7 %, що, у свою чергу, збільшило і виручку від реалізації на 5115,6 грн.

3. Економічна ефективність відгодівлі молодняку свиней*

Показники	Група	
	1 – контрольна	2 – дослідна
Приріст живої маси молодняку свиней за час досліду, кг	76,0	84,3
Спожито комбікорму за час досліду з розрахунку на 1 голову, кг	263,6	266,3
Вартість комбікорму, затраченого на відгодівлю 1 голови, грн.	767,7	775,9
Загальні витрати на відгодівлю 1 голови, грн.	971,8	985,2
Витрати на закупівлю 1 голови відгодівельного молодняку, грн.	826,3	826,3
Витрати, що пішли на закупівлю й відгодівлю 1 голови, грн.	1798,1	1811,5
Витрати на закупівлю й відгодівлю всіх піддослідних тварин, грн.	53943	54345
Загальна жива маса всіх піддослідних тварин при здачі на забій, кг	2889	3141
Реалізаційна ціна 1 кг живої маси, грн.	20,3	20,3
Виручка від реалізації всіх піддослідних тварин, грн.	58646,7	63762,3
Виручка від реалізації 1 голови, грн.	1954,9	2125,4
Чистий прибуток від реалізації всіх піддослідних тварин, грн.	4703,7	9417,3
Чистий прибуток від реалізації 1 голови, грн.	156,8	313,9
Чистий прибуток від реалізації 1 ц живої маси, грн.	163,3	299,8
Собівартість 1 ц живої маси виробленої свинини, грн.	1867,2	1730,2
Рівень рентабельності виробництва свинини, %	8,71	17,33

*Примітка: у цінах 2013 року.

У результаті менших затрат корму на 1 кг приросту живої маси собівартість 1 ц приросту живої маси виробленої свинини у тварин другої групи, порівняно з контрольними аналогами, була меншою на 7,9 %, що, у свою чергу, збільшило чистий прибуток від реалізації тварин на 4713,6 грн.

Усі ці показники вплинули й на рівень рентабельності виробництва свинини, який у другій дослідній групі, порівняно з контрольною, збільшився на 8,62 %.

Висновки

Відгодовля молодняку свиней, який споживає вологі мішанки-комбікорми, порівняно годівлею сухими повнораціональними комбікормами, збільшує живу масу тварин при знятті з відгодовлі у 175-добовому віці на 8,7 %, середньодобові прирости – на 12,0 % та зменшує затрати комбікорму на 1 кг приросту живої маси на 10,8 %. Це, у свою чергу, призводить до збільшення рівня рентабельності виробництва свинини на 8,6 %.

Список літератури

1. Відомчі норми технологічного проектування. Свинарські підприємства (комплекси, ферми, малі ферми) / [М. Ф. Галібаренко, О. П. Смірнов, Г. Г. Марченко та ін.]. – К. : Міністерство аграрної політики України, 2005. – 95 с.
2. Дурст Л. Кормление сельскохозяйственных животных / Л. Дурст, М. Виттман ; пер. с нем. под ред. И. И. Ибатуллина, Г. В. Проваторова. – Винница : Новая книга, 2003. – 384 с.
3. Кабанов В. Д. Интенсивное производство свинины / В. Д. Кабанов. – М. : Колос, 2003. – 400 с.
4. Походня Г. С. Промышленное свиноводство / Г. С. Походня. – Белгород : Крестьянское дело, 2011. – 483 с.
5. Плохинский Н. А. Руководство по биометрии для зоотехников / Н. А. Плохинский. – М. : Колос, 1969. – 246 с.
6. Современное свиноводство. Актуальные статьи из немецкого специализированного журнала / [сост. М. Нойнабер]. – Фастов : Юнивест Медиа, 2010. – 112 с.

Представлены результаты исследований по изучению показателей производительности и экономической эффективности откорма молодняку свиней при разных условиях кормления. Установлено, что откорм влажными мешанками-комбикормами, по сравнению с кормлением сухим комбикормом, увеличивает показатели продуктивности свиней и экономической эффективности производства свинины.

Откормочный молодняк, производительность, условия кормления, экономическая эффективность.

The results of studies on the performance and economic efficiency of fattening young pigs under different feeding conditions. It was established that the feeding wet animal feedstuffs compared with feeding dry forage increases the productivity indices of pigs and pork production efficiency.

Fattening young, performance, feeding conditions, economic efficiency.

ВПЛИВ ГЕНЕТИЧНИХ АНОМАЛІЙ НА ВІДТВОРЮВАЛЬНУ ЗДАТНІСТЬ БУГАЇВ-ПЛІДНИКІВ ГОЛШТИНСЬКОЇ ПОРОДИ ЧОРНО-РЯБОЇ ТА ЧЕРВОНО-РЯБОЇ МАСТІ

***І. С. Каменська, кандидат сільськогосподарських наук
ДВНЗ «Переяслав-Хмельницький ДПУ імені Григорія Сковороди»***

Викладено результати досліджень впливу хромосомних аберацій на формування відтворювальної здатності бугаїв-плідників голштинської породи чорно- та червоно-рябої масті.

Бугаї, об'єм, концентрація, загальна кількість спермій, рухливість спермій, хромосомні аберації, ферменти, кров.

Вавілов М. І. зазначав, що селекція – це еволюція, яка спрямовується волею людини. Отже, систематичний аналіз еволюції генофонду провідних заводських стад із залученням комплексу генетичних методів, які становлять експериментальну базу генетико-селекційного моніторингу, має теоретичну і практичну цінність [4]. З огляду на це, актуальним є постійний селекційно-генетичний моніторинг генофонду племінних стад з метою встановлення оптимальних шляхів ведення племінної роботи з породою [1].

Останнім часом для вирішення питань селекції та розведення великої рогатої худоби достатньо часто застосовують цитогенетичний метод дослідження, який розробили науковці відділу генетичних основ селекції Інституту розведення і генетики тварин УААН для виявлення генетичного вантажу хромосомного, хроматидного та геномного характеру. Як відомо, наслідками генетичних аномалій є: аборти, мертвонароджені телята, потомство, непридатне до продовження роду, народження потвор і тварин із вадами тощо. Також числові та структурні хромосомні аномалії можуть бути причиною зниження продуктивності, відтворювальної функції та життєздатності тварин. Завдяки цитогенетичному аналізу, ми можемо виявляти генетичні аномалії та вилучати із селекційного процесу тварин – носіїв конститутивних хромосомних аномалій. Племпідприємствам, які

мають племінних тварин і генетичний матеріал, важливо мати інформацію щодо їх генетичної характеристики та спермопродукції.

Мета досліджень – визначити вплив генетичних аномалій на відтворювальну здатність бугаїв-плідників голштинської чорно- та червоно-рябої масті.

Матеріали та методи досліджень. Цитогенетичні дослідження крові проводили на 24 бугаях-плідниках голштинської породи чорно- та червоно-рябої масті на базі ДСП «Головний селекційний центр України» (м. Переяслав-Хмельницький Київської обл.). Кров відбирали з яремної вени тварин через спеціальну систему одноразового використання для взяття крові (ВК – 10-01). Дослідження виконували за методикою А. В. Шельова та В. В. Дзіцюк (2005).

Дослідження активності ферментів сперми проведено в Центрі радіологічної медицини (м. Київ) за такими методиками: активність аміно-трансфераз – за методикою S. Reitman, S. Frankel у модифікації Т. С. Пасхіної (1974), активність сукцинатдегідрогенази – за допомогою 2,3,5-трифенілтетразолію хлористого, активність лактатдегідрогенази – за допомогою 2,4-динітрофенілгідразину (метод Севела, Товарек), активність лужної та кислої фосфатази – методом Бодански. Було досліджено еякуляти 14 бугаїв-плідників голштинської породи чорно- та червоно-рябої масті.

Було використано матеріали зоотехнічного обліку та досліджень лабораторії технології отримання й кріоконсервації сперми, згідно з ГОСТ 20909. 3-75 – ГОСТ 20909. 6-75 та ГОСТ 27777-88 (СТ. СЭВ 5961-87).

Результати наукових досліджень обробляли методом варіаційної статистики за методиками Н. А. Плохінського (1969), Е. К. Меркурєвої (1970) та пакета прикладних програм Microsoft Office Excel 2003.

Результати досліджень. Результати наших досліджень показали, що плідники голштинської породи чорно- та червоно-рябої масті мають певні цитогенетичні відмінності. Так, тварини чорно-рябої масті мали значно менший відсоток частоти цитогенетичних аномалій, ніж тварини червоно-рябої масті (табл. 1).

1. Цитогенетична характеристика крові бугаїв-плідників голштинської породи чорно- та червоно-рябої масті, %

Масть тварин	Статистичний показник	Метафазні клітини, %			Аберації, %	
		анеуплоїдія I (2n±1)	аберантні клітини	АРЦХ	хромосом	хроматид
	n	19	19	19	19	19
Г	M±m	3,6±1,32	3,5±0,50	4,0±1,41	2,0±0,40	2,2±0,37
	Cv, %	82,2	40,28	70,5	40,5	37,72
	n	5	5	5	5	5
Г*	M±m	5,3±1,25	8,4±3,04	9,0±4,56	3,0±1,08	6,8±2,17
	Cv, %	47,61	80,95	101,33	72	64,29

Відповідно, частота метафаз із асинхронністю розщеплення центромірних районів хроматид у плідників голштинської породи червоно-рябої

масті була більшою на 5 %, частота метафаз із аберантними клітинами – на 4,9, частота метафазних пластинок з анеуплоїдією ($2n\pm1$) – на 1,7, розриви хромосом – на 1 та розриви хроматид – на 4,6 % ($P<0,10$), ніж у тварин голштинської породи чорно-рябої масті. Таких генетичних порушень, як поліплоїдія, гаплоїдія, парні та поодинокі фрагменти, кільцеві хромосоми та транслокації у тварин голштинської породи чорно-та червоно-рябої масті не виявлено.

З метою виявлення впливу генетичних аномалій на відтворювальну здатність плідників за результатами досліджень бугаїв-плідників поділили на три групи: *перша* – плідники, в яких відсутні порушення хромосомного апарату; *друга* – хромосомні порушення в межах допустимої норми; *третья* – тварини, в яких підвищений рівень аберантних клітин (табл. 2).

Результати досліджень показують, що бугаї-плідники третьої групи мали найкращі кількісні та якісні показники спермопродукції, крім об'єму еякуляту. За об'ємом еякуляту тварини другої групи переважали плідників третьої групи на 3,42, а першої – на 15,89 %, різниця була невірогідною. Концентрація спермій в плідників першої групи була меншою на 19,42, а другої – на 11,51 %, порівняно з бугаями третьої групи. За загальною кількістю спермій в еякуляті між тваринами першої і третьої групи різниця становила 26,82 % (1,55 млрд), другої і третьої – 3,98 % (0,23 млрд) та першої й другої – 23,78 % (1,32 млрд). За рухливістю спермій різниця між плідниками була несуттєвою.

2. Кількісні та якісні показники спермопродукції бугаїв-плідників голштинської породи залежно від порушень хромосомного апарату

Група бугаїв	Статистичний показник	Одержано еякулятів на одного бугая	Об'єм еякуляту, мл	Концентрація спермій, млрд/мл	Загальна кількість спермій в еякуляті, млрд.	Рухливість спермій, бали
I	$M\pm m$	61,16 $\pm$ 17,56	3,44 $\pm$ 0,33	1,12 $\pm$ 0,14	4,23 $\pm$ 0,67	8,00 $\pm$ 0,42
(n=6)	$C_v, \%$	70,32	23,25	32,14	39,24	18,45
II	$M\pm m$	61,20 $\pm$ 10,43	4,09 $\pm$ 0,30	1,23 $\pm$ 0,06	5,55 $\pm$ 0,63	8,51 $\pm$ 0,24
(n=10)	$C_v, \%$	58,88	23,47	17,07	36,03	12,47
III	$M\pm m$	81,50 $\pm$ 19,12	3,95 $\pm$ 0,44	1,39 $\pm$ 0,11	5,78 $\pm$ 0,79	8,59 $\pm$ 0,27
(n=8)	$C_v, \%$	57,46	27,08	19,42	33,39	11,02

Аналіз мінливості показників спермопродукції плідників різних груп свідчить, що об'єм еякуляту, концентрація спермій, загальна кількість спермій в еякуляті та рухливість спермій у тварин усіх дослідних груп мали високий ступінь мінливості – відповідно, 23,25–27,08, 17,07–32,14, 33,39–39,24 та 11,02–18,45 %.

Встановлено, що у бугаїв-плідників голштинської породи чорно- та червоно-рябої масті між об'ємом еякуляту та концентрацією спермій коефіцієнти кореляції мали пряmlinійний характер і, залежно від групи тварин, були в межах 0,174–0,585 ($P<0,10$) (табл. 3). Взаємозв'язки між загальною кількістю спермій в еякуляті та їх концентрацією та об'ємом еякуляту і загальною кількістю спермій в еякуляті у плідників усіх трьох

груп були значними і були в межах 0,703–0,845 ($P<0,05$) та 0,718–0,951 ($P<0,05$ –0,001), відповідно.

Під час досліджень встановлено, що порушення хромосомного апарату тварин не впливають на відтворювальну здатність бугаїв. Крім кількісних і якісних показників спермопродукції слід враховувати ріст живої маси тварин, життєздатність, резистентність, відсутність аномалій у одержаного приплоду.

Відомо, що вдосконалення порід з метою підвищення продуктивних і племінних якостей неможливе без всебічного вивчення фізіологічних і біохімічних процесів, які відбуваються в живому організмі [5, 6].

3. Коефіцієнти кореляції між показниками спермопродукції бугаїв-плідників голштинської породи залежно від порушень хромосомного апарату, r , $M \pm m^*$

Група тварин	Поєднання показників		
	об'єм еякуляту – концентрація спермій	концентрація спермій – загальна кількість спермій в еякуляті	об'єм еякуляту – загальна кількість спермій в еякуляті
I (n=6)	0,271±0,481	0,845±0,267**	0,718±0,348
II (n=10)	0,585±0,286*	0,788±0,217**	0,951±0,109****
III (n=8)	0,174±0,492	0,703±0,355	0,819±0,286**

*Примітка. * – $P<0,10$, ** – $P<0,05$, *** – $P<0,01$, **** – $P<0,001$.

Ми встановили, що за ферментативною активністю плазми сперми бугаїв-плідників різних груп відрізнялися між собою (табл. 4). Так, активність аспартатамінотрансферази (463,5±15,34 од. акт.) та аланінаміно-трансферази (147,5±10,53 од. акт.) була найвищою у тварин I групи, сукцинатдегідрогенази (34,9±14,35 од. акт.), лактатдегідрогенази (833,33±23,22 од. акт.) та кислотої фосфатази (11,76±0,76 од. акт.) – у тварин II групи і ацетилхолінестерази (125,27±4,53 од. акт.) та лужної фосфатази (44,95±2,45 од. акт.) – у тварин III групи, однак різниця за цими показниками між бугаями різних груп була невірогідною.

4. Активність ферментів плазми сперми бугаїв плідників голштинської породи залежно від порушень хромосомного апарату, $M \pm m$ (од. акт.)

Показник	I група (n=4)	II група (n=4)	III група (n=4)
Активність АСТ	463,50±15,34	447,33±26,49	436,00±28,43
Активність АЛТ	147,50±10,53	140,00±21,20	136,00±9,42
Активність СДГ	30,38±11,22	34,90±14,35	25,46±6,42
Активність ЛДГ	817,50±6,75	833,33±23,22	829,75±11,63
Активність АХЕ	124,60±3,79	121,27±11,39	125,27±4,53
Активність ЛФ	37,98±2,03	44,76±4,21	44,95±2,45
Активність КФ	11,46±0,16	11,76±0,76	10,15±0,92

Встановлено, що між активністю аланінаміно-трансферази (АЛТ), аспартатамінотрансферази (АСТ), сукцинатдегідрогенази (СДГ), лактат-

дегідрогенази (ЛДГ), ацетилхолінестерази (АХЕ), лужної фосфатази (ЛФ) і кислої фосфатази (КФ) плазми сперми та показниками спермопродукції існував певний взаємозв'язок (табл. 5, 6, 7). У тварин першої групи коефіцієнти кореляції, залежно від показника, були в межах 0,052–0,922 ($P < 0,10$), у тварин другої групи – у межах 0,273–0,999 ($P < 0,001$) та у тварин третьої групи – у межах 0,114–0,986 ($P < 0,05$). Вірогідні кореляції встановлено між активністю аспартатамінотрансферази (АСТ), аланінамінотрансферази (АЛТ), сукцинатдегідрогенази (СДГ) та рухливістю сперміїв ($r = 0,902$ – $0,975$, $P < 0,10$ – $0,05$) у плідників першої групи; між активністю сукцинатдегідрогенази (СДГ) та об'ємом еякуляту ($r = 0,999$, $P < 0,001$) і загальною кількістю сперміїв в еякуляті ($r = 0,999$, $P < 0,001$), активністю аланінамінотрансферази (АЛТ) та рухливістю сперміїв ($r = 0,990$, $P < 0,10$), вмістом ацетилхолінестерази (АХЕ) і активністю лужної фосфатази (ЛФ) та концентрацією сперміїв ($r = 0,994$, $P < 0,10$) у тварин другої групи; між активністю кислої фосфатази (КФ) та рухливістю сперміїв ($r = 0,953$, $P < 0,05$), активністю сукцинатдегідрогенази (СДГ) ($r = 0,986$, $P < 0,05$) і вмістом ацетилхолінестерази (АХЕ) ($r = 0,962$, $P < 0,05$) та концентрацією сперміїв у бугаїв третьої групи.

5. Взаємозв'язки між ферментативною активністю показників плазми сперми та показниками спермопродуктивності бугаїв-плідників голштинської породи (перша група), r ($n=4$)*

Показник	Об'єм еякуляту	Рухливість сперміїв	Концентрація сперміїв	Загальна кількість сперміїв в еякуляті	Кількість спермодоз
Активність АСТ	0,383	0,922*	0,221	0,772	0,762
Активність АЛТ	-0,402	0,902*	0,526	0,150	0,177
Активність СДГ	0,052	0,975**	0,561	0,680	0,702
Активність ЛДГ	0,558	-0,567	-0,989	-0,257	-0,332
Активність АХЕ	0,266	0,272	0,368	0,503	0,536
Активність ЛФ	-0,811	0,500	0,472	-0,413	-0,374
Активність КФ	-0,147	0,911	0,761	0,601	0,644

*Примітка. * – $P < 0,10$, ** – $P < 0,05$.

6. Взаємозв'язки між ферментативною активністю показників плазми сперми та показниками спермопродуктивності бугаїв-плідників голштинської породи (друга група), r ($n=4$)*

Показник	Об'єм еякуляту	Рухливість сперміїв	Концентрація сперміїв	Загальна кількість сперміїв в еякуляті	Кількість спермодоз
Активність АСТ	0,915	0,591	0,692	0,883	0,692
Активність АЛТ	0,789	0,990*	0,964	0,831	0,964
Активність СДГ	0,999****	0,881	0,935	0,999****	0,935
Активність ЛДГ	0,273	0,717	0,619	0,342	0,619
Активність АХЕ	0,957	0,973	0,994*	0,976	0,994*
Активність ЛФ	0,960	0,971	0,994*	0,977	0,994*
Активність КФ	0,976	0,953	0,985	0,989	0,985

*Примітка. * – $P < 0,10$, ** – $P < 0,05$, *** – $P < 0,01$, **** – $P < 0,001$.

7. Взаємозв'язки між ферментативною активністю показників плазми сперми та показниками спермопродуктивності бугаїв-плідників голштинської породи (третьа група), г (n=4)*

Показник	Об'єм еякуляту	Рухливість спермійів	Концентрація спермійів	Загальна кількість спермійів в еякуляті	Кількість спермодоз
Активність АСТ	0,568	-0,985	-0,520	-0,114	-0,500
Активність АЛТ	0,551	-0,637	-0,949	-0,502	-0,225
Активність СДГ	-0,470	0,307	0,986**	0,572	0,137
Активність ЛДГ	-0,409	0,222	-0,671	-0,969	-0,773
Активність АХЕ	-0,124	0,277	0,962**	0,842	0,539
Активність ЛФ	-0,921	0,739	0,664	-0,075	-0,562
Активність КФ	-0,311	0,953**	0,231	0,055	0,734

*Примітка. * – $P < 0,10$, ** – $P < 0,05$.

Встановлено, що бугаї-плідники голштинської породи червоно-рябої масті мали більший відсоток порушень хромосомного апарату, ніж тварини чорно-рябої масті. Коновалов В. С. зазначає, що факт підвищення спонтанного мутагенезу у червоно-рябих голштинів дає право висловити свою точку зору про плейотропний вплив проміжних метаболітів меланінового обміну на чистоту утворення анеуплоїдів та різного типу хромосомних аберацій. Дана рецесивно-пігментна мутація brown («red») локус № 001249 (міжнародна класифікація за ДНК-маркуванням) контролює біосинтез пігменту червоного забарвлення феомеланіну. Утворення червоного пігменту відбувається у результаті приєднання до проміжного метаболіту чорного пігменту – еумеланіну (домінантна мутація Black-чорний) діоксифенілаланіну амінокислоти цистеїну. У результаті мутації «red» порушується система раніше існуючої кластерної організації основного локусу забарвлення [2].

Унаслідок того, що видозмінюється процес утворення довгоживучих вільних радикалів у полімерних молекулах еумеланіну, у порід «червоного кореня» хромосоми менш захищені від мутагенної дії високореактивних внутрішньоклітинних мутагенів [3]. Шельов А. В. [7] встановив, що такі цитогенетичні характеристики, як частота анеуплоїдних та поліплоїдних метафаз, а також клітин із асинхронним розходженням центромерних районів хроматид показали високий рівень породної та видової залежності.

Висновки

Нами виявлено, що кількісні та якісні показники спермопродукції у групі бугаїв-плідників із підвищеним рівнем аберантних клітин вищі, ніж в інших групах. Це свідчить про те, що цитогенетичні аномалії не впливають на показники спермопродукції, тобто, порушення хроматидного та геномного характеру передаються майбутньому поколінню. Встановлено, що сперма плідників у різних груп мала неоднакову ферментативну активність, а саме: активність АСТ, АЛТ, СДГ та КФ у тварин третьої групи була найменшою.

Для вдосконалення методів і критеріїв оцінки відтворювальної здатності, росту й розвитку плідників, слід проводити цитогенетичний моніторинг їх крові.

Список літератури

1. Аналіз генофонду української чорно-рябої молочної породи / [М. Я. Єфіменко, Б. Є. Подоба, О. Д. Бірюкова та ін.] // Розведення і генетика тварин. – К. : Аграрна наука, 2007. – Вип. 41. – С. 83–93.
2. Коновалов В. С. Меланины, их радиопротекторные и мутагенные свойства. Критерии необходимых и достаточных тест-систем для идентификации потенциальных мутагенных и канцерогенных факторов в окружающей среде : тез. докл. / В. С. Коновалов // Совещ. учас. I сов.-амер. симпоз., май – июнь 1978 г. Пущино – Баку. – М., 1978. – С. 45–47.
3. Коновалов В. С. Мутація «RED» як провокатор спонтанного мутагенезу червоно-рябої великої рогатої худоби / В. С. Коновалов, Л. Ф. Стародуб. // Розведення і генетика тварин. – К. : Аграрна наука, 2009. – Вип. 43. – С. 173–178.
4. Подоба Б. Е. Применение генетических маркеров при ведении селекционной работы в заводском стаде крупного рогатого скота / Б. Е. Подоба, Д. Т. Винничук, М. Я. Ефименко // Цитология и генетика. – 1992. – Т. 26, № 5. – С. 41–48.
5. Сирацкий И. З. Физиолого-генетические основы выращивания и эффективного использования быков-производителей / И. З. Сирацкий. – К. : УкрИНТЭИ, 1992. – 152 с.
6. Физиолого-біохімічні та біотехнологічні показники сперми бугаїв-плідників / [Й. З. Сірацький, Є. І. Федорович, В. В. Федорович та ін.] ; за ред. Й. З. Сірацького та Є. І. Федорович. – К. : ЛЮКСАР, 2008. – 208 с.
7. Шельов А. В. Цитогенетична оцінка племінних ресурсів сільськогосподарських тварин : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. с.-г. наук : спец. 03.00.15 «Генетика» / А. В. Шельов. – Чубинське, 2008. – 21 с.

Изложены результаты исследований влияния хромосомных aberrаций на формирование воспроизводительной способности быков-производителей голштинской породы черно- и красно-пестрой масти.

Быки-производители, объем, концентрация, общее количество спермиев, подвижность, хромосомные aberrации, ферменты, кровь.

The results of researches of influence of chromosomal aberration on reproductive bulls-sires of the Holstein bulls of black-white and red- white colours.

Bulls-sires, volume, concentration, common quantity of spermatozoon, mobility, chromosomal aberration, enzymes, blood.

КОМПЛЕКСНИЙ ПІДХІД ДО ВИЗНАЧЕННЯ ГЕНЕТИКО-РЕПРОДУКТИВНОГО ПОТЕНЦІАЛУ КНУРІВ ІЗ ЗАСТОСУВАННЯМ ЦИТОГЕНЕТИЧНИХ ТА БІОТЕХНОЛОГІЧНИХ МЕТОДІВ

*Л. І. Остаповець, кандидат біологічних наук
Л. Ф. Стародуб, кандидат сільськогосподарських наук
Інститут розведення і генетики тварин НААН*

*Наведено дані щодо дослідження запліднювальної здатності сперматозоїдів кнурів різних порід на основі моделювання процесу взаємодії гамет в умовах *in vitro* та цитогенетичної оцінки хромосомного поліморфізму соматичних клітин плідників.*

*Ооцит, сперматозоїд, *in vitro*, запліднення, ембріон, каріотип, хромосомні аберації, свині.*

Інтенсифікація галузі тваринництва суттєво залежить від правильної системи формування стада, інтенсивності використання маточного поголів'я та плідників. Контроль і оцінка відтворювальних якостей кнурів загальноприйнятими методами за якістю потомства не дає повних даних про морфофункціональний стан організму, ступінь впливу нестабільності каріотипу на відтворювальну здатність плідників, формування величини багатоплідності у спарованих ними свиноматок та виходу поросят. Загальноприйняті методи оцінки ускладнюються ще й тим, що ряд успадкованих хромосомних аномалій фенотипово проявляються лише у дорослих тварин, одержаних від батьків-носіїв із прихованими генетичними дефектами [3]. Тому для повної характеристики генетико-репродуктивного потенціалу плідників доцільно проводити комплексний моніторинг, складовою частиною якого є аналіз каріотипу тварини та перевірка запліднювальної здатності сперматозоїдів за допомогою методу запліднення яйцеклітин *in vitro*.

Проведення запобіжної діагностики генетичного потенціалу кнурів комерційних порід із застосуванням цитогенетичних методів дає можливість оцінити мутабільність факторів зовнішнього середовища, визначити ступінь впливу хромосомних аномалій на продуктивні та репродуктивні властивості тварин, їх життєздатність, вірогідність генетичного ризику на основі обліку частоти і спектру хромосомних мутацій у соматичних клітинах [8]. Згідно з «Інструкцією із штучного осіменіння свиней», запліднювальну здатність сперми кнура слід перевіряти не менше, ніж за п'ятьма еякулятами та осіменінням двадцяти свиноматок [9], що пов'язано з великими витратами коштів і часу. Моделювання процесів взаємодії жіночих та чоловічих гамет в умовах *in vitro* дозволяє швидко, об'єктивно, з меншими витратами оцінити запліднювальну здатність сперматозоїдів плідників порівняно із застосуванням штучного осіменіння [1, 10]. Так, в одному досліді можна осіменити до 100 дозрілих *in vitro* ооцитів сперматозоїдами

від одного кнура та через шість днів мати результати запліднювальної здатності сперматозоїдів.

Таким чином, впровадження в практику тваринництва комплексного підходу щодо визначення та прогнозування генетико-репродуктивного потенціалу плідників, який базується на проведенні пролонгованого цитогенетичного скринінгу тварин продуктивних комерційних порід із прихованим нестабільним каріотипом, мутаційна мінливість яких проявиться у потомстві наступних поколінь або під час перебування тварини в умовах з підвищеним рівнем генотоксичних факторів та перевірки запліднювальної здатності сперматозоїдів за допомогою методу запліднення яйцеклітин *in vitro*, дасть можливість у короткий термін об'єктивно оцінити племінну цінність тварин.

Мета досліджень – оцінка відтворювальних якостей кнурів різних порід із використанням цитогенетичних та біотехнологічних методів.

Матеріали та методи досліджень. Об'єктом досліджень були три кнури віком 2 роки породи велика біла, п'єтрен та PIC 337 м'ясної синтетичної лінії L-65, які утримувались у типових умовах ТОВ "Прилуцьке племпідприємство".

Методика одержання цитогенетичних препаратів із лімфоцитів периферійної крові передбачала таку послідовність етапів: взяття крові, її транспортування, підготовку стерильних флаконів із живильним середовищем, приготування препаратів, забарвлення, аналіз метафазних пластинок, фотографування [11]. У процесі досліджень визначали відсоток метафазних пластинок із кількісними порушеннями (анеуплоїдія), клітини із асинхронністю розщеплення центромірних районів хромосом (АРЦРХ) та структурними порушеннями – розривами хромосом. У кожної тварини аналізували 100 метафазних пластинок.

Мікроядерне тестування проводили на цих самих препаратах, підраховуючи двоядерні лімфоцити (ДЯ), одноклітинні лімфоцити з мікроядрами (МЯ), мітотичний індекс (МІ).

Ооцит-кумулясні комплекси одержували з яєчників забитих свиней великої білої породи. Ооцити дозрівали *in vitro* в середовищі ТС 199 з додаванням 20% еструсної сироватки крові корів і $3\text{--}5 \times 10^6$ клітин гранульози/мл (клітини гранульози одержували із фолікулів діаметром 3–4 мм без атретичних змін та з морфологічно нормальним ооцитом). Культивували ооцит-кумулясні комплекси свиней упродовж 45 годин за температури $+38,8\text{ }^{\circ}\text{C}$ і 4% CO_2 у повітрі. Для запліднення *in vitro* використовували еякульовані сперматозоїди кнурів. Рухливі сперматозоїди відбирали методом спливання (swim-up) у середовищі TALP без іонів кальцію [12]. Спільну інкубацію дозрілих *in vitro* ооцитів та відібраних методом swim-up сперматозоїдів проводили протягом 20 годин у модифікованому середовищі Тіроде (TALP) із додаванням 10 $\mu\text{g/ml}$ гепарину, 20 μM пеніциламіну, 10 μM гіпотаурину та 1 μM епінефрину. Відмиті від сперматозоїдів передбачувані зиготи культивували *in vitro* у середовищі NCSU-23. Цитогенетичні препарати ооцитів та ядер ембріонів готували за модифікованим нами методом А. К. Тарковського [13]. Препарати фарбували з

використанням 2%-го розчину барвника Гімза та аналізували їх під світловим мікроскопом при збільшенні ок.10х, об.100х. Морфологічний аналіз сперматозоїдів на наявність патологічних форм здійснювали під мікроскопом за загальноприйнятою методикою.

Статистичне опрацювання отриманих даних здійснювали стандартними методами [5] із використанням комп'ютерної програми «Microsoft Excel».

Результати досліджень. З метою розробки способу комплексної оцінки плідників із застосуванням біотехнологічних та цитогенетичних методів у системі біотехнологічної репродукції сільськогосподарських тварин, було проведено оцінку запліднювальної здатності сперматозоїдів трьох кнурів порід велика біла, п'єтрен та РІС 337 м'ясної синтетичної лінії L-65 на основі методу запліднення дозрілих *in vitro* ооцитів та цитогенетичної оцінки хромосомного поліморфізму соматичних клітин плідників. За результатами перевірки запліднювальної здатності сперматозоїдів кнурів порід велика біла (№77376), п'єтрен (№70858), РІС 337-гібрид в умовах *in vitro* встановлено, що рівень дроблення ембріонів свиней з використанням для осіменіння дозрілих *in vitro* ооцитів еякульованих сперматозоїдів кнура РІС 337 гібрид був найвищим (62,0 %) і перевищував на 6,0 % та 1,2 % відповідні показники плідників порід велика біла і п'єтрен, проте вірогідної різниці між запліднювальною здатністю гамет кнурів після осіменіння дозрілих *in vitro* ооцитів не було виявлено (табл. 1, рис. 1).

1. Кількісні показники відтворювальної здатності сперматозоїдів кнурів

Порода, індивід № кнура	Об'єм еякуляту, мл	Концентрація сперматозоїдів, млрд/мл	% патологічних форм	Всього осіменених яйцеклітин, n (%)	Рівень дроблення ембріонів <i>in vitro</i> , n (%)
П'єтрен (77376)	273	1,49	2,2	51	31 ^a (60,8±6,84)
Велика біла (70858)	215	1,12	2,4	50	28 ^a (56,0±7,02)
РІС 337-гібрид	168	1,09	1,4	50	31 ^a (62,0±6,86)

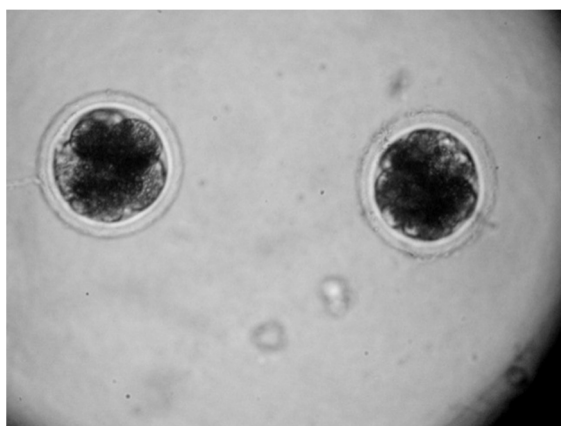


Рис. 1. Ембріони свиней, сформовані після запліднення еякульованими сперматозоїдами дозрілих поза організмом ооцитів, ок.10х, об.40х

Результативність штучного осіменіння самок залежить від якості сперми, яку отримано від плідника. Оцінка сперми дає можливість, насамперед, визначити її біологічну повноцінність, тобто забезпечувати запліднення й отримання здорового потомства. Проте, за загальноприйнятою характеристикою сперми (об'єм еякуляту, рухливість сперміїв, концентрація сперматозоїдів) не завжди можна пояснити причину її низької запліднювальної здатності. Проведено морфологічний аналіз еякуляту досліджуваних плідників на наявність патологічних форм сперматозоїдів та виявлено у різному співвідношенні наявність таких морфологічних аномалій сперматозоїдів як патологічна акросома, з дистальною цитоплазматичною краплею, вільна голівка та закручений джгутик (рис. 2) [4]. Так, у плідника породи п'єстрен, велика біла та РІС 337-гібрид патологічні спермії становили 2,2 %, 2,4 % та 1,4 %, відповідно, що не перевищує допустимих норм [2] (табл. 2).

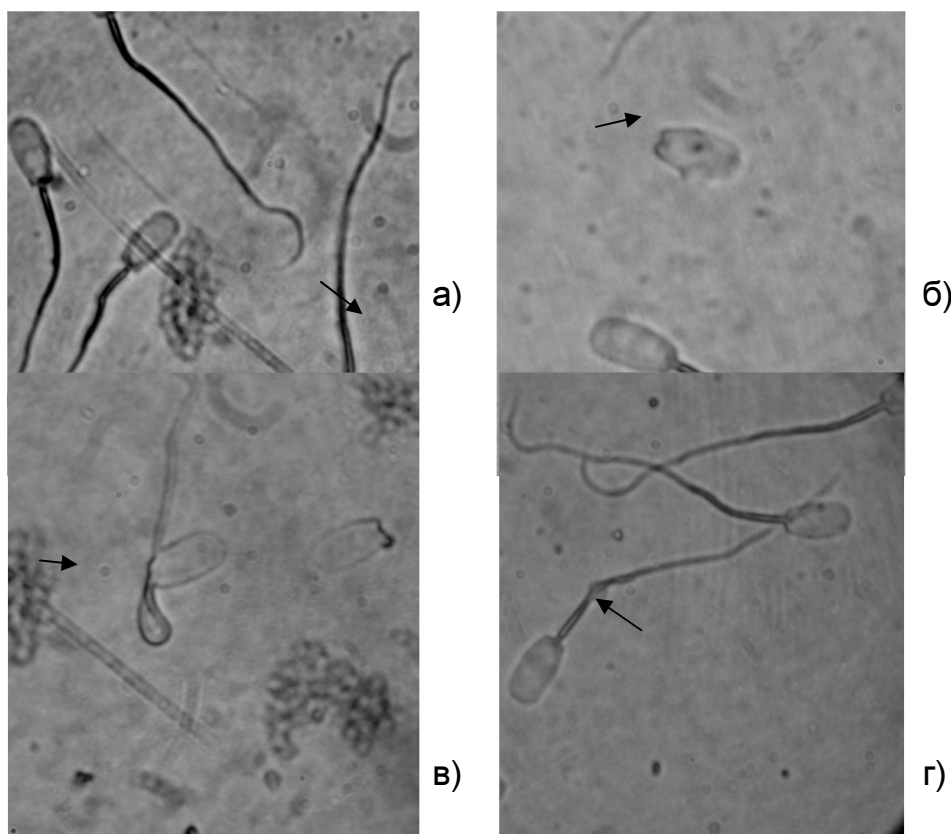


Рис. 2. Патологічні форми сперматозоїдів в еякулятах плідників:

- а) розбухла акросома; б) вільна голівка; в) закручений джгутик;
г) дистальна цитоплазматична крапля, ок.10х, об. 100х

Відомо, що в еякулятах тварин, крім сперматозоїдів, зустрічаються незрілі статеві клітини. Встановлено, що в особин із порушеннями сперматогенезу різко зростає кількість незрілих статевих клітин що призводить до зниження запліднювальної здатності плідника [7]. Аналіз результатів проведених досліджень свідчить про відсутність незрілих статевих клітин в еякуляті досліджуваних плідників.

2. Розподіл патологічних форм сперматозоїдів кнурів

Порода	Всього проаналізовано спермійів, n	З дистальною цитоплазматичною краплею, n	Патологічна акросома, n	Вільна голівка, n	Закручений джгутик, n	Всього патологічних форм, %
П'єтрен	500	2	1	4	4	2,2
Велика біла	500	3	-	3	6	2,4
РІС 337 гібрид	500	1	1	-	5	1,4

Для більш повної характеристики репродуктивних властивостей плідника доцільно проводити цитогенетичний моніторинг каріотипу тварини (рис. 3). Результати цитогенетичного аналізу лімфоцитів периферійної крові у досліджених тварин показали наявність геномної та структурної мінливості каріотипу (табл. 3). Кількісні порушення хромосом проявилися у вигляді анеуплоїдії. Найнижчий показник цієї мінливості був характерний для кнура селекції РІС 337 гібрид і становив 2,3 %, а найвищий – у кнура породи велика біла, що зустрічався із частотою 4,0 %.

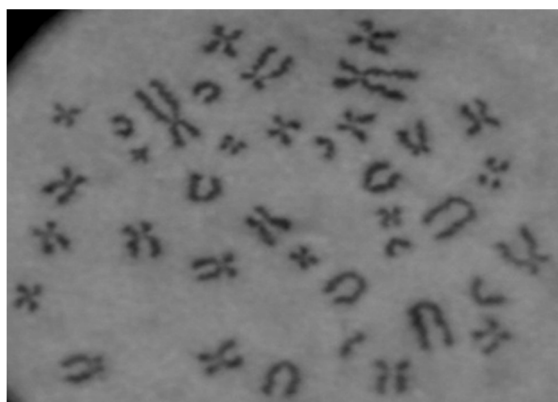


Рис. 3. Каріотип кнура породи велика біла ($2n=38$), ок.10х, об.100х

3. Оцінка хромосомного поліморфізму соматичних клітин кнурів

Порода	Вік, роки	Анеуплоїдія, %	АРЦРХ, %	Хромосомні розриви, %	Хроматидні розриви, %	МЯ, ‰	МІ, ‰
Петрен	1,5	3,3	2,7	2,05	0,9	3	6,3
Велика біла	1,5	4,0	2,3	1,6	1,0	2	1,9
РІС 337 гібрид	1,5	2,31	2,05	1,3	0,63	-	4,4

Частота анеуплоїдії становила 2,3–4,0 % і відповідала спонтанному рівню, характерному для виду *Sus scrofa* [6]. Передумовою виникнення числових порушень хромосом є асинхронне розщеплення їх центромірних районів. Згідно з отриманими результатами встановлено, що частота асинхронного розщеплення центромірних районів хромосом у досліджених

кнурів становила 2,05–2,7 %. Структурні порушення хромосом були представлені хромосомними та хроматидними розривами і коливалися у межах 1,3–2,05 % та 0,63–1,0 %, відповідно. Різниця середніх величин за кількісними порушеннями хромосом (анеуплоїдією), асинхронним розщепленням центромірних районів хромосом і структурними порушеннями (хромосомними та хроматидними розривами) між породами була недостовірною та не перевищувала спонтанного рівня, характерного для кнурів даних порід [11].

Для повнішої оцінки соматичного мутагенезу у досліджуваних кнурів використовували мікроядерний тест. У плідників частота лімфоцитів із мікроядрами (МЯ) становила 2–3 ‰, що не перевищувало параметрів цитогенетичних показників свині свійської за спонтанного мутагенезу. Двоядерні лімфоцити у крові досліджених кнурів були відсутні. Одержані результати підтвердили прояв низького рівня спонтанних мутацій та не виявили міжпородної відмінності.

Для встановлення асоційованого зв'язку між нестабільністю каріотипу та репродуктивними функціями кнурів провели кореляційний аналіз. Отримані результати показали від'ємні кореляційні зв'язки між анеуплоїдією, асинхронним розходженням центромірних районів хромосом, хроматидними розривами та запліднювальною здатністю (табл. 4).

4. Кореляційний зв'язок між нестабільністю каріотипу та репродуктивними функціями кнурів

Корелюючі ознаки	Хромосомні порушення			
	анеуплоїдія, %	АРЦРХ, %	розриви хромосом, %	хроматидні розриви, %
Об'єм еякуляту	0,5328	0,9974	-0,6657	0,6613
Концентрація сперматозоїдів	0,1654	0,9480	-0,3266	-0,1822
Відсоток патологічних форм	0,9726	0,6628	-0,9977***	0,9973
Запліднювальна здатність	-0,9080*	-0,0576	0,8260	-0,8294

*Примітка: -P>0,95;***-P>0,99.

Виявлений від'ємний вірогідний кореляційний зв'язок між анеуплоїдією та запліднювальною здатністю сперматозоїдів плідників (P>0,95). Також встановлений від'ємний кореляційний зв'язок між запліднювальною здатністю спермій та АРЦРХ і хроматидними розривами хромосом. Це означає, що з підвищенням частоти клітин із хроматидними розривами та АРЦРХ спостерігається тенденція до зниження запліднювальної здатності у тварин. Хромосомні розриви від'ємно корелюють із об'ємом еякуляту, концентрацією сперматозоїдів та з вірогідною достовірністю відсотка їх патологічних форм (P>0,999).

Висновки

Отже, аналіз одержаних результатів свідчить про недостовірність різниці середніх величин між кількісними та структурними порушеннями

хромосом у кнурів різних порід. Виявлено асоціативний зв'язок між нестабільністю каріотипу плідників та відсотком патологічних форм сперматозоїдів і запліднювальною здатністю кнурів.

Подальші дослідження будуть спрямовані на визначення впливу хромосомного поліформізму статевих клітин на запліднювальну здатність сперматозоїдів плідників *in vitro*.

Список літератури

1. Буркат В. П. Биотехнологические методы оценки и прогнозирования оплодотворяющей способности сперматозоидов быков / В. П. Буркат, В. Е. Кузнецов, И. Б. Елизарова // Вісник аграрної науки. – 1992. – № 11. – С. 22–26.
2. ГОСТ Р 54638-2011. 14. Сперма хряков свежеполученная разбавленная. Технические условия. – Издание офиц. – М., Стандартинформ, 2013. – С. 2.
3. Гусев Д. И. Оценка воспроизводительных качеств свиней в зависимости от уровня карiotипической изменчивости : автореф. дис. на соискание учен. степени канд. биол. наук : спец. 06.02.01 / Д. И. Гусев. – М., 2009. – 21 с.
4. Милованов В. К. Биология воспроизведения и искусственное осеменение животных / В. К. Милованов. – М. : Изд-во сельскохозяйственной литературы, журналов и плакатов, 1962. – 695 с.
5. Меркурьева Е. К. Генетика с основами биометрии : учеб. / Е. К. Меркурьева, Г. Н. Шангин-Березовский. – М. : Колос, 1983. – 400 с.
6. Джус П. П. Видоспецифічність дестабілізації каріотипів сільськогосподарських тварин за радіаційного та інфекційного впливу : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. біол. наук : спец. 03.00.15 / П. П. Джус. – К., 2012. – 20 с.
7. Дзіцюк В. В. Хромосомний поліморфізм окремих видів і порід сільськогосподарських тварин : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня д-ра с.-г. наук : спец. 03.00.15 / В. В. Дзіцюк. – Чубинське, 2009. – 30 с.
8. Дзіцюк В. В. Використання цитогенетичних методів у селекції плідників / В. В. Дзіцюк. – К. : Аграрна наука, 2009. – 60 с.
9. Інструкція із штучного осіменіння свиней / відп. за вип. Ю. Ф. Мельник. – К. : Аграрна наука, 2003. – 56 с.
10. Ковтун С. І. Одержання зародків свиней *in vitro*: стан та перспективи використання / С. І. Ковтун // Вісник аграрної науки. – 2004. – № 5. – С. 52–54.
11. Шельов А. В. Методика приготування метафазних хромосом лімфоцитів периферійної крові тварин / А. В. Шельов, В. В. Дзіцюк // Методики наукових досліджень із селекції, генетики та біотехнології у тваринництві. – К. : Аграрна наука, 2005. – С. 210–213.
12. Katska L. Instrukcja wdrozeniowa nr 2/93. Produkcja zarodkow bydlacych metodami *in vitro* / L. Katska, Z. Smorag, B. Rynska. – Krakow, 1993. – 18 s.
13. Tarkowski A. K. An air-drying method for chromosome preparation from mouse eggs / A. K. Tarkowski // Cytogenetics. – 1966. – Vol. 5, № 3. – P. 394–400.

*Исследована оплодотворяющая способность сперматозоидов хряков различных пород с помощью моделирования процесса взаимодействия гамет в условиях *in vitro*, а также цитогенетическая оценка хромосомного полиморфизма соматических клеток хряков.*

Ооцит, сперматозоид, оплодотворение, эмбрион, каріотип, хромосомные аберрации, свиньи.

The article presents data on research fertilizing ability of boar spermatozoa of different breeds based on modeling the process of gametes interaction in terms in vitro and cytogenetic evaluation of chromosomal polymorphism of somatic cell producers.

Oocytes, sperm, fertilization, embryo, karyotype, chromosome aberrations, pigs.

GENERAL CHARACTERISTICS OF EJACULATE AND EFFECTIVE WAYS COLLECTION OF SPERM JAPANESE QUAIL (COTURNIX JAPONICA)

*Y. I. Lesniak, a graduate student **

L. I. Kalakaylo, master

V. G. Spiridonov, Doctor of Agricultural Sciences

M. D. Melnichuk, Doctor of Biological Sciences, Academician

The main approaches for the successful collection of Japanese quails sperm with female stimulation and describing the qualitative and quantitative characteristics of ejaculate. It was established that stimulation of males using females is the most effective method of maximum quality characteristics: a large volume of ejaculate, and a high concentration of a large number of live morphologically normal sperm is very important to study the reproductive characteristics of quail.

Japanese quail, semen collection, characteristics of sperm, ejaculate.

Japanese quail is one of the most popular bird species that is widely used not only as poultry to produce eggs and meat, but also as laboratory animals, as well as a model for research. Adult birds are relatively small: weight ranges from 100 to 200 g, and daily feed intake from 20 to 30 g per specimen. Females begin laying eggs at 6 weeks of age. The reproductive period lasts 10-12 months, during which a female can bear about 300 eggs. The incubation period is 17-18 days, which makes it possible to get a year for about four generations of birds.

Simple and low cost of feed, a short incubation period, the rapid reproduction of birds makes this a convenient model for experiments in genetics, endocrinology, embryology and physiology. Supervisor

A simple and effective way of sampling sperm and insemination required in order to effectively use quail in research and industry. Dorsal abdominal massage is most often used for taking ejaculate in birds (1-4). However, our experiments on quail showed that the dorsal abdominal massage received small amounts of ejaculate (14 ml on average) with a low concentration of

*Supervisor – Doctor of Agricultural Sciences V. G. Spiridonov

©Y. I. Lesniak, L. I. Kalakaylo, V. G. Spiridonov, M. D. Melnichuk, 2014

sperm ($596 \times 10^6 \text{ ml}^{-1}$). Therefore, the effective sampling sperm can be used to stimulate the male using a female that was later successfully used in our experiments.

The aim – to evaluate the effectiveness of the stimulation of males using females for collection ejaculate in Japanese quail, make observations by the reaction of males and their response to this procedure and conduct quantitative and qualitative evaluation of the main parameters of ejaculate.

Materials and methods. The study used 30 male Japanese quail females and 10 for stimulation. Males were kept in individual cages and female groups at room temperature (22°C) and 14hod./10hod. cycle of light / dark. Water and balanced in vitamins and minerals feed the birds were available without restriction.

The experiment was conducted in two phases. During the first 30 sexually mature males (10-11 weeks of age) 3-4 times a week doing dorzoabdominal massage to assess their response to intake of semen. Then selected 10 males with erection and ejaculation fastest, from which the second phase of the experiment after using them to stimulate females received sperm. At the time there was intense excitement characteristic curve back male, then it quickly took on females to avoid mating immediately after massaging the side walls of the cloaca, penis got out without resulting in soon, appeared sperm. From each male sperm by 10 fences. Females that were used to stimulate the males were of reproductive age and characterized by a calm temperament; males allowing them to rise rapidly.

Collecting sperm from each male was carried out twice a week. To collect semen using dispenser. In most cases, for maximum efficiency and convenience of the procedure was performed by two operators.

In freshly semen was evaluated following characteristics: size, color, viscosity ejaculate, sperm concentration and morphology, and the presence of bleeding and faeces.

Sperm concentration was determined using a Makler chamber.

Sperm morphology was studied by staining Romanovsky-Himza (13). In each smear 300 spermatozoa were divided into seven classes, including six live spermatozoa were presented with the following features: morphologically normal, with the pathology of the head, with abnormal tails, with minor deviations in morphology, spermatids, spermatozoa with other deformities and dead sperm the existence of which was analyzed by strokes painted eosin (14). In addition, in the second stage of the experiment determined the speed and type of response of males to semen sampling.

In order to provide a reliable assessment of the quality of ejaculate was proposed as an indicator of sperm quality factor (FQS), which was calculated by the following formula:

$$\text{FQS} = \frac{\text{sperm concentration (n} \times 10^6 \text{ ml}^{-1}) \times \text{ejaculate volume (ml)} \times \text{live normal spermatozoa (\%)}}{100\%}$$

Results and discussion. Based on the responses of males, sperm sampling procedure was divided into four categories: 1) males are very excited right after placing on the back of the female, trying to mate and give semen quality (category "a"); 2) quail from which ejaculate obtained by prolonged stimulation - about 30 seconds (Category "B"); 3) The need for stimulation was more than 60 seconds, while males were given a small amount of semen mixed with foam or contaminated with blood or faeces (Category "B"); 4) males did not respond to the presence of females (category "d").

For artificial insemination using the male category only "a" and "b".

Quail sperm density and appearance was similar to condensed milk. Ejaculate very excitable males was often contaminated with blood.

The most important indicator is considered to characterize ejaculate semen quality factor (FYAS), which consists of three main parameters and very comfortable to adequately assess the quality of semen (Tab.).

Characteristics of native ejaculate male Japanese quail collected after stimulation using females

	The concentration of sperm [$\times 10^6 \text{ ml}^{-1}$]	The volume of ejaculate [ml]	Semen quality factor (FQS)	Classes sperm [%]					
				The number of live sperm	Morphologically normal	The pathology of head	Cervical pathology	Minor deviation	Other strain
The average values	678,0 $\pm$ 196,08	0,026 $\pm$ 0,011	15,3 $\pm$ 8,64	92,1 $\pm$ 3,86	82,2 $\pm$ 5,63	3,1 $\pm$ 1,90	1,9 $\pm$ 0,97	1,2 $\pm$ 0,64	5,0 $\pm$ 2,76

Conclusions

1. The artificial insemination of Japanese quail, stimulation of males using females have a more effective method for collection of semen compared with dorzoabdominal massage. This method facilitated the rapid stimulation of male ejaculation, which took place within a few seconds.

2. When applying both techniques success depended on the choice of a male. The presence of unauthorized or unusual items negatively affect the response of males and sperm quality.

3. By using the method of abdominal massage should be patient and calm, while applying techniques using stimulating females - should be careful not to miss the moment when the male should be removed from females, because quite often it is difficult to control time. Knowledge of bird behavior and experience proper massing sidewalls male cloaca is very important to get the desired result.

4. In order to become accustomed to male sperm sampling procedures need 2 weeks.

5. Fast and correct sampling sperm in males depends on the speed of their response to the presence of females. On this basis the selection was carried out males. To increase the sex drive they were kept separate from the females.

6. There were insignificant differences in the quantitative and qualitative characteristics of semen of male quail, unlike other species of birds (20).

7. Stimulation of males using females given the opportunity to receive ejaculate with the best quality characteristics: a large volume of semen, its high concentration and plenty of live morphologically normal sperm.

References

1. Burrows, W.H., Quinn, J.P.: The collection of spermatozoa from the domestic fowl and turkey. *Poult. Sci.*, 1937; 16: 19-24.
2. Blanco, J.M., Gee, G., Wildt, D.E., Donoghue, A.M.: Species variation in osmotic, cryoprotectant, and cooling rate tolerance in poultry, eagle, and peregrine falcon spermatozoa. *Biol. Reprod.*, 2000; 63: 1164-1171.
3. Lukaszewicz, E.: Effects of semen filtration and dilution rate on morphology and fertility of frozen gander spermatozoa. *Theriogenology*, 2001; 55: 1819-1829.
4. Wineland, J.: Management of broiler breeders for artificial insemination. First International Symposium on the Artificial Insemination of Poultry. Bakst, M.R., Wishart G.J., Eds. Beltsville. Maryland, 1994; 59-65.
5. Wentworth, B.C., Mellen, W.J.: Egg production and fertility following various methods of insemination in Japanese quail (*Coturnix coturnix japonica*). *J. Reprod. Fertil.*, 1963; 6: 215-220.
6. Kulenkamp, A.W., Coleman, T.H., Ernst R.A.: Artificial insemination of Bobwhite quail. *Br. Poult. Sci.*, 1967; 8: 177-182.
7. Marks, H.L., Lepore, P.D.: A procedure for artificial insemination of Japanese quail. *Poult. Sci.*, 1965; 44: 1001-1003.
8. Ogasawara, F.X., Huang, R.: A modified method of artificial insemination in the production of chicken - quail hybrids. *Poult. Sci.*, 1963; 42: 1386-1392.
9. Tarasewicz, Z., Udala, J., Szczerbinska, D., Danczak, A., Romaniszyn, K.: Quality of semen and selected testimetric features in male Japanese quails. *Anim. Reprod. Rev.*, 1997; 31: 179-184.
10. Chelmonska, B., Jerysz, A., Pokorny, P., Ujma, M.: The effect of semen collection from Japanese quail males (*Coturnix coturnix japonica*) on some biological traits of semen. *ZN Przeglądu Hodowlanego PTZ*, 1997; 31: 274-276.
11. Chelmonska, B., Galuszka, H., Dzieciuchowicz, M.: Instruction: Turkeys insemination. Warszawa, 1965; 1-28 (in Polish).
12. Chelmonska, B., Dymkowska, B., Jerysz, A.: Instruction of semen collection from Muscovy drake and duck artificial insemination. Agricultural University, Wroc.law, 1988; 1-38 (in Polish).
13. Jaskowski, L.: An attempt on evaluation of the amount of active spermatozoa in semen with the use of contrast staining. *Zeszyty Problemowe Postępów Nauk Rolniczych.*, 1966; 67: 119-122 (in Polish).
14. Gwara, T., Walczak, M., Lukaszewicz, E., Chelmonska, B.: Effect of light source on characteristics of Japanese quail (*Coturnix coturnix japonica*) semen. *Zesz. Nauk. AR we Wroc.lawiu, Zootechnika L.*, 2004; 488: 103-109.
15. Kowalczyk, A.: Analysis of changes in morphology, biochemistry and fertilizing ability of Japanese quail (*Coturnix coturnix japonica*) spermatozoa in semen subjected to cryopreservation process. PhD Thesis, Wrocław University of Environmental and Life Sciences, 2006; (in Polish).
16. Chelmonska, B., Galuszka, H.: Observations on semen collection from drakes by dorso-abdominal massage method. *Zeszyty Problemowe Postępów Nauk Rolniczych*, 1966; 61: 273-277 (in Polish).

17. Michel, I.T.: Management of roosters for semen production: ideas from an independent grower. First International Symposium on the Artificial Insemination of Poultry. Bakst, M.R., Wishart G.J., Eds., Beltsville. Maryland, 1994; 51-58.

18. Chelmonska, B., Radzanowska, G., Koch, E., Chrzanowska, M.: Aspartate transaminase activity in semen plasma and spermatozoa morphological picture in ganders and cocks reared as single or in a group. Wyniki Prac Badawczych Zak.ladu Hodowli Drobiu IZ, 1984; 10: 181-190 (in Polish).

19. Lukaszewicz, E., Kruszynski, W.: Evaluation of fresh and frozenthawed semen of individual ganders by assessment of spermatozoa motility and morphology. Theriogenology, 2003; 59: 1627-1640.

Розглянуто основні підходи для успішного забору сперми японських перепелів, охарактеризовано якісні та кількісні показники їх еякуляту. З'ясовано, що стимуляція самців з використанням самки є найбільш ефективною методикою з максимально якісними показниками: великим об'ємом еякуляту, високою концентрацією та великою кількістю живих морфологічно нормальних сперматозоїдів, що є дуже важливим для дослідження репродуктивних особливостей перепелів.

Японський перепел, способи забору сперми, якісні показники сперми, еякулят.

Рассмотрены основные подходы для успешного забора спермы японских перепелов, охарактеризованы качественные и количественные показатели их эякулята. Выяснено, что стимуляция самцов с использованием самки – наиболее эффективная методика с максимально качественными показателями: большим объемом эякулята, высокой концентрацией и большим количеством живых морфологически нормальных сперматозоидов, что является очень важным для исследования репродуктивных особенностей перепелов.

Японский перепел, способы забора спермы, качественные показатели спермы, эякулят.

УДК 549.623.84:546.4.8:636.087

ВПЛИВ РІЗНИХ ДЖЕРЕЛ ТА ДОЗ ЙОДУ НА НАРОЩУВАННЯ БІОМАСИ ГІБРИДА ЧЕРВОНИХ КАЛІФОРНІЙСЬКИХ ЧЕРВ'ЯКІВ

А. Г. Вовкогон, аспірант*

***С. В. Мерзлов, доктор сільськогосподарських наук
Білоцерківський національний аграрний університет***

Відзначено проведення в умовах Білоцерківського національного аграрного університету екологічно-трофічних досліджень впливу різних

* Науковий керівник – доктор сільськогосподарських наук С. В. Мерзлов

© А. Г. Вовкогон, С. В. Мерзлов, 2014

джерел і доз Йоду на нарощування кількості та маси гібрида червоних каліфорнійських черв'яків з метою подальшого їх використання як кормової добавки до раціонів сільськогосподарських тварин і птиці. Встановлено, що більш ефективним джерелом Йоду для вермикультури є Йод, адсорбований на модифікованому сапоніті.

Вермикультивування, гібрид червоних каліфорнійських черв'яків, субстрат, сапоніт, утилізація органічних відходів.

Прискорення науково-технічного прогресу в народному господарстві супроводжується підвищенням антропогенного впливу на навколишнє середовище, призводить до його забруднення як хімічними, так і органічними сполуками промислового, побутового й сільськогосподарського походження. Особливо загострюється проблема утилізації органічних відходів [1].

Одним із напрямів вирішення цієї проблеми є використання біотехнології вермикультивування. Вермикультивування (вирощування гібрида червоних каліфорнійських черв'яків) дозволяє утилізувати відходи сільськогосподарського виробництва. Це дає можливість отримати черв'ячну біомасу – цінну білкову добавку до раціонів сільськогосподарських тварин, а також органічне добриво – біогумус. Одночасно вирішується ряд екологічних питань [2, 3].

Утилізуючи органічні відходи, важливу увагу слід приділяти накопиченню в біомасі черв'яків, як кормовій добавці, макро- та мікроелементів.

Використання біомаси гібрида червоних каліфорнійських черв'яків у годівлі сільськогосподарських тварин та птиці уможливорює поповнення раціонів білком тваринного походження, який містить усі незамінні амінокислоти, у тому числі лізин, у кількості 7,3 г на 100 г черв'ячного білка [4]. Крім цього, у біомасі черв'яків знаходяться інші біологічно-активні речовини, зокрема вітаміни, ненасичені жирні кислоти, а також мінеральні речовини [5].

Слід зазначити, що хімічний склад організму черв'яків значною мірою залежить від характеру їхнього корму. Встановлено, що зі збільшенням у живильному середовищі мікроелементів, їх вміст у черв'ячній біомасі збільшується прямо пропорційно [5, 6]. Ця властивість притаманна і Йоду.

Таким чином, збагачуючи живильне середовище Йодом, можна отримати біомасу черв'яків із високим вмістом цього елемента, тому використання такої кормової добавки дає змогу балансувати раціони для тварин не тільки за амінокислотами, вітамінами, але і за Йодом, оскільки цього елемента не вистачає у кормах західної та північної біогеохімічної зони України.

У природі Йод розповсюджений, головним чином, у формі натрієвих, калієвих, кальцієвих і магнієвих солей йодидної (йодистоводневої) і йодатної (йоднуватої) кислот. Із поверхні Землі та ґрунтів за участю дощів, снігів і вітрів Йод вимивається у воду річок і концентрується в морях та

океанах. Іони елемента окиснюються через сонячне світло до леткого елементарного Йоду [7].

Йод міститься в усіх тканинах, рідинах та клітинах тіла, однак основна його кількість зосереджена у щитоподібній залозі. Йод знаходиться в залозі в різних формах: як неорганічний йодид і мінерально-органічні сполуки. Органічні форми елемента представлені у складі монойодотирозину (МІТ), дийодотирозину (ДІТ), 3,5,3',5'-тетрайодотироніну (тироксин, Т₄), 3,5,3'-трийодотироніну (Т₃), тиреоглобуліну і, можливо, інших йодовмісних сполук.

Йод впливає на розвиток репродуктивних органів та відтворювальні функції. Характерні порушення спостерігаються під час тиреоїдектомії і в статевій сфері. Стан шкіряного покриву міцно пов'язаний з функцією щитоподібної залози, однією з умов нормального функціонування якої слід вважати регулярне надходження Йоду в організм. Йод впливає на активність тирозинази. Під час неоптимального надходження елемента тваринам, в їх організмі порушується синтез нуклеїнових кислот, що знижує генетичний потенціал.

Йод безпосередньо впливає на розвиток вилочкової залози, а також на функцію імунних клітин (Т- і В-клітин, макрофагів) та антигенні властивості тиреоглобуліну. Йод має антимікробну й дезінфікуючу дії.

Нестача Йоду в ґрунті, воді та продуктах харчування певної біогеохімічної зони зумовлює зниження його концентрації в організмі людей і тварин, які там проживають. Лімітування Йоду в комбікормах птиці призводить до гіпофункції щитоподібної залози та виникнення ендемічного зобу. Особливо це стосується молодняку. До захворювань, пов'язаних із нестачею Йоду в людини, належать і розумова відсталість, гіпотиреоїдизм, кретинізм і різного ступеня аномальності росту і розвитку. Однією з основних ознак нестачі Йоду в раціоні свійських тварин є пошкодження репродуктивної функції. Дефіцит Йоду та Феруму впливає на синтез гемоглобіну [7, 8, 9].

Таким чином, перспективним дослідженням є встановлення оптимального режиму збагачення біомаси черв'яків Йодом.

Мета досліджень – встановлення впливу різних доз та джерел Йоду у складі субстрату на нарощування кількості та біомаси гібрида червоних каліфорнійських черв'яків.

Матеріали та методи досліджень. Дослідження проводились у лабораторії НДІ екології та біотехнології та віварії Білоцерківського національного аграрного університету.

Субстратом для вирощування гібрида червоних каліфорнійських черв'яків були гнойова біомаса від великої рогатої худоби та озима ячмінна солома. Вихідні компоненти змішували і ферментували протягом семи місяців. Підготовлений ферментований субстрат ваговим методом вносили у мікроложу (0,7 x 0,4 x 0,25 м) масою по 12 кг. У контрольні мікроложу вносили субстрат без додавання будь-якої форми Йоду. У I дослідні мікроложу вносили по 40 мг Йоду на кг субстрату у формі йодиду

калію. Субстрат II і III дослідних лож містив 80 і 160 мг/кг Йоду теж у формі йодиду калію.

До субстрату IV дослідних мікролож додавали 40 мг/кг Йоду в адсорбованому стані на модифікованому сапоніті. Каліфорнійські черв'яки у V та VI дослідних ложах споживали субстрат, який містив 80 і 160 мг/кг Йоду, що адсорбований на модифікованому сапоніті.

Дослід тривав 45 діб. Температуру повітря у приміщенні витримували на рівні $+24,0...+25,0$ °C. Вологість субстрату як у контрольних, так і дослідних мікроложах витримували на рівні 64–65 %. Підгодівлю свіжим субстратом проводили на 15 і 30-ту добу проведення експерименту.

Для підрахунку кількості й маси черв'яків використовували щуп розміром 10 x 10 x 50 см, за допомогою якого відбирали проби субстрату з олігохетами.

Результати досліджень. На початок дослідження кількість черв'яків у одній пробі (10 x 10 см) була на рівні 20,0 шт., а їх маса коливалась у межах 14,40–14,47 г (табл. 1).

У перерахунку на стандартне ложе (2 x 1 м) кількість черв'яків становила 4000 шт. Також групи-ложа були вирівняні за масою особин гібрида червоних каліфорнійських черв'яків.

1. Кількість та маса гібрида червоних каліфорнійських черв'яків на початку досліду, $M \pm m$, $n=5$

Групи-ложа	Черв'яків у пробі (10 x 10 см)		У перерахунку на ложе 2 м ²	
	Кількість, шт.	Маса, г	Кількість, шт.	Маса, г
Контрольні	20	14,41 $\pm$ 0,123	4000	2882,0 $\pm$ 2,34
I дослідні	20	14,43 $\pm$ 0,201	4000	2886,0 $\pm$ 3,42
II дослідні	20	14,42 $\pm$ 0,142	4000	2884,0 $\pm$ 5,13
III дослідні	20	14,40 $\pm$ 0,201	4000	2880,0 $\pm$ 6,26
IV дослідні	20	14,40 $\pm$ 0,134	4000	2880,0 $\pm$ 5,72
V дослідні	20	14,45 $\pm$ 0,208	4000	2890,0 $\pm$ 4,98
VI дослідні	20	14,47 $\pm$ 0,251	4000	2894,0 $\pm$ 7,81

Встановлено, що від концентрації Йоду та його форми залежить нарощування кількості й маси черв'яків. За дії 40 мг/кг Йоду у формі калію йодиду підвищується кількість та маса особин в одній пробі, відповідно, на 11,4 та 6,0 %, порівняно з контролем. Проте різниця не мала вірогідного характеру (табл. 2).

Виявлено тенденцію щодо підвищення кількості та маси черв'яків і в II дослідних групах-ложах, порівняно з даними контролю. Різниця становила, відповідно, 8,5 та 4,5 %.

Надмірне внесення калію йодиду до складу субстрату (III дослідні групи-ложа) викликало зниження нарощування кількості та маси черв'яків на 21,4 та 11,4 % ($p \leq 0,05$) відносно контролю.

Аналогічна тенденція підвищення кількості та маси черв'яків у перерахунку на одне ложе простежується у I і II дослідних групах.

2. Кількість та маса гібрида червоних каліфорнійських черв'яків на кінець досліду, $M \pm m$, $n=5$

Групи-ложа	Статевозрілі та нестатевозрілі черв'яки у пробі (10 x10 см)		У перерахунку на ложе 2 м ²	
	Кількість, шт	Маса, г	Кількість, шт	Маса, г
Контрольні	140,0 $\pm$ 3,23	26,4 $\pm$ 0,59	28000 $\pm$ 987,4	5280 $\pm$ 149,7
I дослідні	156,0 $\pm$ 9,37	28,0 $\pm$ 1,96	31200 $\pm$ 1200,5	5600 $\pm$ 423,7
II дослідні	152,0 $\pm$ 8,89	27,6 $\pm$ 0,95	30400 $\pm$ 994,3	5520 $\pm$ 210,4
III дослідні	110,0 $\pm$ 7,73*	23,4 $\pm$ 0,23*	22000 $\pm$ 756,3**	4680 $\pm$ 96,5*
IV дослідні	175,0 $\pm$ 6,45**	31,4 $\pm$ 0,64**	35000 $\pm$ 1300,4**	6280 $\pm$ 137,6**
V дослідні	172,0 $\pm$ 9,56*	31,1 $\pm$ 0,75**	34400 $\pm$ 1020,7**	6220 $\pm$ 142,8**
VI дослідні	129,0 $\pm$ 13,01	25,3 $\pm$ 1,04	25800 $\pm$ 1400,2	5060 $\pm$ 152,9

Примітка: * – $p \leq 0,05$; ** – $p \leq 0,01$.

Додавання до субстрату для вермикультивування Йоду, адсорбованого на модифікованому сапоніті в кількості 40 мг/кг, стимулювало до посилення розмноження та нарощування маси черв'яків. Так, їх кількість і маса були більшими, ніж у контролі, відповідно, на 25,0 та 18,9 % ($p \leq 0,01$). Вірогідне збільшення кількості та маси черв'яків у одній пробі було встановлено і за дози Йоду 80 мг/кг (V дослідні групи-ложа). Різниця із контролем становила, відповідно, 22,8 та 17,8 %. Слід відзначити, що показники кількості та маси черв'яків у V дослідних групах-ложах майже не відрізнялися від даних у варіанті, де застосовували у складі субстрату 40 мг/кг Йоду, адсорбованого на модифікованому сапоніті.

Підвищення Йоду у складі субстрату до 160 мг/кг за рахунок Йоду адсорбованого на модифікованому сапоніті, зумовило тенденцію до зниження кількості та маси черв'яків.

Отже, за дії Йоду, адсорбованого на модифікованому сапоніті, інтенсивніше нарощується кількість та маса гібрида червоних каліфорнійських черв'яків, порівняно з Йодом у формі калію йодиду. Поясненням цього може бути те, що Йод у формі калію йодиду є нестабілізованим і швидко елімінується в атмосферне повітря, а відповідно, меншою мірою проявляє свою біологічну дію на черв'яків. Проте висока доза (160 мг/кг субстрату) Йоду негативно впливає на їх розмноження.

Висновки

1. За дії різних концентрацій Йоду у складі субстрату для вермикультивування можна впливати на нарощування біомаси гібрида червоних каліфорнійських черв'яків.

2. Йод, адсорбований на модифікованому сапоніті, є кращим джерелом цього елемента, порівняно з калієм йодидом.

Перспективним напрямом дослідження є встановлення впливу різних джерел Йоду на накопичення його у біомасі черв'яків.

Список літератури

1. Мельник И. А. Биоконверсия – перспективное направление агробиологической науки и практики / И. А. Мельник, Н. М. Городний // Тез.

докл. 2-го конгресса “Биоконверсия орган. отходов нар. хоз-ва и охрана окружающей среды”. – Ивано-Франковск, 1992. – С. 1–2.

2. Куркіна С. І. Міграція важких металів у біотехнологічній системі з виробництва м'яса курчат-бройлерів : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. с.-г. наук / С. І. Куркіна. – Біла Церква, 2002. – 20 с.

3. Бикін А. В. Біоконверсія органічних відходів агропромислового комплексу при застосуванні нових видів добрив : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня д-ра с.-г. наук / А. В. Бикін. – К., 1999. – 38 с.

4. Герасименко В. Г. Вермикультура – ефективна добавка до раціонів курчат-бройлерів / В. Г. Герасименко, С. В. Мерзлов // Аграрні вісті. – 2003, № 1. – С. 20–22.

5. Городний Н. М. Биоконверсия органических отходов в биодинамическом хозяйстве / Н. М. Городний, И. А. Мельник. – К. : Урожай, 1990. – 253 с.

6. Мельник И. А. Вермикультура и ее продукт – биогумус / И. А. Мельник, И. П. Карпец // Сахарная свекла. – 1992. – № 1. – С. 36–40.

7. Йод в організмі тварин і людини (біохімічні аспекти) / Л. І. Сологуб, Г. А. Антоняк, Т. О. Антоняк [та ін.] // Біологія тварин. – 2005. – Т. 7, № 1–2. – С. 31–50.

8. Lanni A. Mitochondrial functions and thyroid hormones / A. Lanni, E. Silvestri, M. Moreno // Recent Res. Devel. Endocrinol. – 2001. – № 2. – P. 397–418.

9. Георгиевский В. И. Минеральное питание сельскохозяйственной птицы / В. И. Георгиевский. – М. : Колос, 1970. – 327 с.

Отмечено проведение в условиях Белоцерковского национального аграрного университета эколого-трофических исследований влияния разных источников и доз Йода на наращивание количества и массы гибрида красных калифорнийских червей с целью их дальнейшего использования в качестве кормовой добавки к рационам с.-х. животных и птицы. Установлено, что наиболее эффективным источником Йода для вермикультуры является Йод, адсорбированный на модифицированном сапоните.

Вермикультивирование, гибрид красных калифорнийских червей, субстрат, сапонит, утилизация органических отходов.

The ecological and trophic research was carried out at the BilaTserkva national agrarian university to investigate the influence of different iodine sources and doses on the biomass increase of red Californian worms in order to use the worms as feed additive in the ration of farm animals and poultry. It was identified that an efficient iodine source for the vermiculture is iodine adsorbed on the modified saponite.

Vermiculture, red Californian worms hybrid, substrate, saponite, utilization of organic waste.

ПРОДУКТИВНІСТЬ РЕМОНТНОГО МОЛОДНЯКУ КРОЛІВ ЗА ЗГОДОВУВАННЯ ПОВНОРАЦІОННИХ КОМБІКОРМІВ ІЗ РІЗНИМ РІВНЕМ КАЛЬЦІЮ ТА ФОСФОРУ

Д. П. Уманець, Р. М. Уманець, кандидати сільськогосподарських наук

Вивчено вплив згодовування комбікормів із різним рівнем Кальцію та Фосфору на продуктивні якості та витрати кормів у ремонтного молодняку кролів. Встановлено, що оптимальними параметрами забезпечення їх Кальцієм та Фосфором у віковий період 120–165 діб є 0,4 % і 0,4 %, відповідно, у 100 г повнораціонного комбікорму.

Кролі, продуктивність, Кальцій, Фосфор.

Мінеральні речовини є складовою частиною клітин тіла тварини й тому необхідні для нормальної життєдіяльності організму, особливо молодого [1]. З мінеральних речовин важливе значення для кролів мають Кальцій та Фосфор, які становлять 65–70% від усіх мінеральних речовин в організмі кроля [4]. Оскільки обмін Кальцію в організмі тварини пов'язаний з обміном Фосфору, то важливо, щоб співвідношення цих елементів у раціоні в періоди росту, відтворення і лактації було оптимальним. Особливо необхідно підтримувати оптимальне співвідношення Кальцію і Фосфору в раціоні молодняку тварин, тому що в період росту відбувається формування кісткової тканини, до складу якої входить до 99% Кальцію і 80–87% Фосфору, що містяться в організмі [5].

Чим молодша тварина, тим інтенсивніше в її організмі відбувається відкладення Кальцію і Фосфору [3]. Так, за даними Ю. А. Калугіна, у кістках 1–2-місячних кроленят Кальцію відкладається у 5,5 раза, а Фосфору – у 6,8 раза більше, ніж у кістках дорослих тварин; у кістках 3–4-місячних кролів того ж іншого елемента відкладалося лише у 3,3 раза більше [2].

У зв'язку з цим, постала необхідність уточнення оптимальних рівнів Кальцію і Фосфору та обґрунтування його впливу на продуктивні якості молодняку кролів.

Мета досліджень – з'ясувати оптимальні рівні Кальцію та Фосфору у комбікормі для ремонтного молодняку кролів у періоди вирощування від 120 до 162 діб.

Матеріали та методи досліджень. Експериментальні дослідження проведено в умовах експериментальної бази Київського зоопарку. Матеріалом для дослідів був ремонтний молодняк кролів породи сріблястий.

Для дослідів, відповідно до його схеми, у віці 113 діб буде відібрано 120 голів кролів, з яких за принципом аналогів було сформовано 6 груп, по 20 голів у кожній (по 10 самців і 10 самок). Зрівняльний період дослідів

тривав 7 діб. При цьому враховували стать, вік, походження, живу масу. Дослід проводили за методом груп.

Упродовж зрівняльного періоду всіх піддослідних кроленят годували повнораціонним комбікормом однакового складу. Протягом основного періоду досліду (120–162 доби) піддослідний молодняк одержував granulований повнораціонний комбікорм за схемою досліду (табл. 1).

Рівень Кальцію і Фосфору у раціонах тварин дослідних груп регулювали за рахунок додавання крейди та дикальційфосфату, використовуючи математичні методи оптимізації рецептів комбікормів програмного комплексу Win Mix 2,0 (табл. 2).

1. Схема науково-господарського досліду

Група	Вміст	
	Кальцій, %	Фосфор, %
1 – контрольна	0,4	0,3
2	0,5	0,3
3	0,6	0,3
4	0,4	0,4
5	0,5	0,4
6	0,6	0,4

2. Вміст поживних речовин та енергії у 100 г комбікорму*

Показник	Кількість	Показник	Кількість
ОЕ, МДж	0,70	Триптофан, г	0,14
Сирий протеїн, г	12,00	Залізо, мг	40,30
Сира зола, г	2,09	Мідь, мг	0,31
Сира клітковина, г	14,00	Марганець мг	2,90
Суха речовина, г	86,00	Йод, мг	0,01
Кальцій, г	0,40–0,60*	Сірка, мг	0,15
Фосфор, г	0,30–0,40*	Вітаміни: А, ІО	180,00
Натрій+хлор, г	0,24	D ₃ , ІО	3400,00
Лізін, г	0,50	Е, мг	3,08
Метіонін, г	0,13	B ₁₂ , мкг	0,12

*Вміст Кальцію та Фосфору за схемою досліду (табл. 1).

Піддослідний молодняк впродовж основного періоду усіх дослідів утримувався у двоярусних кліткових батареях: у кожній клітці розміром 105 × 97 × 72 см розміщували по 5 голів (самок і самців окремо). Площа підлоги на одну голову становила 0,2 м², фронт годівлі – 6 см. Годували тварин двічі на добу (вранці та ввечері). Напували тварин із перекидних напувалок, у яких вода систематично замінювалася на свіжу.

У досліді вивчали живу масу молодняку кролів, витрати кормів і збереження поголів'я за загальноприйнятими методиками. Кожного кроля зважували щотижня на вагах РН-10Ц13У з точністю до 5 г.

Результати досліджень. Вплив вмісту Кальцію та Фосфору в раціоні на живу масу, відносний, середньодобовий приріст та витрати кормів на одиницю продукції наведено у табл. 3, 4, 5, 6.

Якщо у 120-добовому віці молодняк контрольної та дослідних груп за живою масою істотно не відрізнявся, то у віці 127, 134, 141, 148, 155 та 162 доби жива маса кролів змінювалася по-різному і залежала від вмісту Кальцію та Фосфору в раціоні.

3. Жива маса молодняку кролів на відгодівлі, г

Група	Вік, діб						
	120	127	134	141	148	155	162
1-к	2616,0±	2806,5±	2960,0±	3094,0±	3194,5±	3267,0±	3340,0±
	58,71	65,95	75,34	73,80	74,54	70,08	69,43
2	2651,0±	2840,0±	2995,8±	3125,8±	3222,8±	3298,3±	3364,5±
	46,46	52,43	54,74	47,92	50,76	42,63	42,33
3	2688,0±	2940,5±	3125,5±	3263,0±	3369,0±	3423,3±	3488,5±
	43,82	49,10	61,41	59,80	63,08	61,88	63,05
4	2634,0±	2888,0±	3120,5±	3287,0±	3407,3±	3521,3±	3607,3±
	35,45	35,91	44,02*	48,82*	50,21*	50,11**	50,13**
5	2607,0±	2760,0±	2952,5±	3069,0±	3168,5±	3248,8±	3326,5±
	25,96	44,73	45,93	41,94	47,89	41,64	46,66
6	2623,0±	2808,5±	2991,0±	3093,0±	3174,5±	3247,8±	3327,0±
	60,56	60,62	65,30	65,52	64,84	62,66	62,82

*P<0,05; **P<0,01; ***P<0,001 порівняно з контрольною групою.

Так, у віці 127 діб найвищу живу масу мав молодняк 3-ї групи, якому згодовували комбікорм з вмістом 0,6 % Кальцію та 0,30 % Фосфору у 100 г комбікорму, який за цим показником перевершував аналогів 1, 2, 4, 5 (P<0,01) та 6-ї (P<0,05) груп на 133,5; 100,0; 52,5; 180,5 та 132,0 г, або на 4,77; 3,54; 1,82; 6,54 та 4,70%, відповідно. Разом з тим, молодняк 4-ї групи переважав (P<0,01) на 128 г, або на 4,64 % аналогів 5-ї групи. Водночас, слід відзначити, що тварини 1, 2, 4 та 6-ї груп у зазначеному віці були близькими за живою масою.

У 134-добовому віці молодняк 4-ї групи за живою масою на 160,5; 124,7 та 168,0 г, або на 5,42; 4,16 та 5,69 % переважав (P<0,05 та P<0,01) кролів 1, 2 та 5-ї груп. Разом з тим, молодняк 3-ї групи переважав (P<0,05) на 173,0 г, або на 5,86 % аналогів 5-ї групи.

За досягнення 141-добового віку молодняк 4-ї групи переважав за живою масою, відповідно, на 193,0; 161,2; 24,0; 218,0 та 194,0 г, або на 6,24; 5,16; 0,74; 7,10 та 6,27 % тварин 1 (P<0,05), 2 (P<0,05), 3, 5 (P<0,001) та 6-ї (P<0,05) груп, тоді як кролі 2, 6 та 5-ї груп за живою масою відставали на 137,2; 170,0 та 194,0 г, або на 4,20; 5,21 та 5,95 % від тварин 3-ї групи (P<0,05 та P<0,01).

При згодовуванні молодняку комбікорму з вмістом 0,4 % Кальцію та 0,40 % Фосфору у 100 г комбікорму (4-та група) його жива маса у 148-добовому віці була на 212,8; 184,5; 238,8 та 232,8 г, або на 6,67; 5,72; 7,54 та 7,33 % більше (P<0,05; P<0,05; P<0,001 та P<0,01), порівняно з тваринами 1, 2, 5 та 6-ї груп, тоді як кролі 3-ї групи мали найбільшу живу масу та переважали (P<0,01 та P<0,05) тварин 5 та 6-ї груп на 200,5 та 194,5 г, або на 6,33 та 6,13 %.

У 155-добовому віці найвищу живу масу виявлено у тварин 4-ї групи, яким згодовували комбікорм з умістом 0,4 % Кальцію та 0,40 % Фосфору, що було, відповідно, на 254,3; 223,0; 273,5 та 272,5 г, або на 7,78; 6,76; 8,42 та 8,39 % більше ($P<0,01$ та $P<0,001$), порівняно з цим показником у аналогів 1, 2, 6 та 5-ї груп. Разом з тим, молодняк 5-ї групи відставав ($P<0,05$) на 174,5 г від аналогів 3-ї груп.

Тенденція домінуючого росту кролів 4-ї групи посилилася за досягнення ними 162-добового віку, коли вони за живою масою, відповідно, на 267,3; 280,3 та 242,8; 280,8 г, або на 8,00; 8,43 та 7,22; 8,44 % переважали ($P<0,01$ та $P<0,001$) аналогів 1, 6 та 2, 5-ї груп.

Зміни у живій масі піддослідних тварин істотно позначилися на середньодобових приростах.

Так, упродовж першого тижня вирощування (120–127 діб) кролі 1, 2 та 5, 6-ї дослідних груп за середньодобовим приростом, відповідно, на 9,1; 9,3 та 14,4; 9,8 г відставали ($P<0,05$ та $P<0,01$) від тварин 4-ї групи. Разом з тим, у кролів 3-ї групи він був на 8,9; 9,1 та 14,2; 9,60 г, або на 32,72; 33,70 та 64,84; 36,23% більше ($P<0,05$ та $P<0,001$) за молодняк 1, 2 та 5, 6-ї груп.

При вирощуванні від 128 до 134-добового віку кролі 4-ї групи за середньодобовим приростом на 11,3; 10,9 та 7,1 г, або на 51,60; 48,88 та 21,20 % відставали ($P<0,01$ та $P<0,05$) від тварин 1, 5 та 6-ї груп.

У період вирощування молодняку кролів від 135 до 141-добового віку найбільший середньодобовий приріст виявлено у тварин 4-ї групи, кролі якої, за цим показником, відповідно, на 4,7; 5,2; 4,2; 7,2 та 9,2 г, або на 24,61; 27,96; 21,43; 43,37 та 63,01 % переважали ($P<0,05$ та $P<0,01$) аналогів 1, 2, 3, 5 та 6-ї груп. Разом з тим, у кролів 6-ї групи, він був на 4,5 та 5,0 г, або на 23,56 та 25,51% менше ($P<0,05$) за молодняк 1 та 3-ї групи.

При вирощуванні від 142 до 148-добового віку кролі 4-ї групи за середньодобовим приростом на 2,8; 3,3 та 5,6 г, або на 19,44; 23,74 та 48,28 % переважали ($P<0,05$ та $P<0,01$) тварин 1, 2 та 6-ї груп. Кролі 6-ї групи у цей віковий період мали найменший середньодобовий приріст та відставали ($P<0,05$), відповідно, на 19,44 % від молодняку контрольної групи.

Середньодобові прирости живої маси кролів 4-ї групи у період вирощування від 149 до 155-добового віку були, відповідно, на 5,9; 5,5; 8,5; 4,8 та 5,8 г, або на 56,73; 50,93; 108,97; 41,74 та 55,24 % вищими, порівняно з тваринами 1 ($P<0,01$), 2 ($P<0,05$), 3 ($P<0,001$), 5 ($P<0,05$) та 6-ї ($P<0,001$) груп.

Водночас, молодняк 3-ї групи на 32,17 та 25,71 % поступався ($P<0,05$) тваринам 5 та 6-ї груп.

У період вирощування від 156 до 162-добового віку кролі 4-ї групи мали середньодобовий приріст на 1,9 та 2,8; 3,0 г, або на 18,27 та 29,47; 32,26 % більше ($P<0,05$ та $P<0,01$), порівняно з тваринами 1, 2 та 3-ї груп. Кролі 6-ї групи у цей віковий період за середньодобовим приростом переважали ($P<0,01$), відповідно, на 18,95 та 21,51 % молодняк 2 та 3-ї груп.

За період вирощування кролів від 120 до 162-добового віку за середньодобовим приростом живої маси молодняк 4-ї групи, відповідно,

на 34,88; 36,47; 21,47; 35,67 та 38,09 % перевершував ($P<0,001$) аналогів 1, 2, 3, 5 та 6-ї груп. Водночас, молодняк 6-ї групи на 12,04 % поступався ($P<0,05$) тваринам 3-ї групи.

4. Середньодобові прирости живої маси молодняку кролів, г

Група	Вік, діб						У середньому за період дослідження
	120–127	128–134	135–141	142–148	149–155	156–162	
1-к	27,2±2,23	21,9±2,93	19,1±1,27	14,4±0,34	10,4±1,63	10,4±0,56	17,2±0,34
2	27,0±2,61	22,3±1,73	18,6±1,54	13,9±0,84	10,8±1,77	9,5±0,48	17,0±0,65
3	36,1±3,10*	26,4±2,39	19,6±1,15	15,1±1,72	7,8±0,81	9,3±0,53	19,1±0,89
4	36,3±3,37*	33,2±2,85*	23,8±1,95*	17,2±1,43*	16,3±1,14**	12,3±0,76*	23,2±0,94**
5	21,9±2,43	27,5±2,74	16,6±1,82	14,2±1,86	11,5±1,41	11,1±1,47	17,1±0,72
6	26,5±0,74	26,1±0,98	14,6±1,81*	11,6±1,05*	10,5±0,6	11,3±0,06	16,8±0,43

* $P<0,05$; ** $P<0,01$; *** $P<0,001$ порівняно з контрольною групою.

Неоднакові зміни живої маси молодняку окремих груп були зумовлені різною інтенсивністю росту, про що свідчать відносні прирости живої маси тварин.

Так, у перший тиждень вирощування (вік 120–127 діб) кроленята 4-ї групи мали відносний приріст живої маси на 2,2; 2,4; 2,3 та 3,5 % більший ($P<0,05$ та $P<0,01$), порівняно з аналогами 1, 2, 6 та 5-ї груп. Разом з тим, у молодняку 3-ї групи він був на 2,0; 2,1 та 3,3 % вище ($P<0,05$ та $P<0,01$) за молодняк 1, 6 та 5-ї груп.

5. Відносні прирости живої маси молодняку кролів, %

Група	Вік, діб						У середньому за період дослідження
	120–127	128–134	135–141	142–148	149–155	156–162	
1-к	7,0±0,54	5,2±0,67	4,5±0,32	3,2±0,09	2,3±0,37	2,2±0,13	24,4±0,35
2	6,8±0,67	5,3±0,42	4,3±0,38	3,0±0,16	2,4±0,40	2,0±0,11	23,8±1,02
3	9,0±0,77*	6,0±0,45	4,4±0,30	3,2±0,37	1,6±0,17	1,9±0,10*	25,9±1,06
4	9,2±0,87*	7,7±0,63*	5,2±0,43	3,6±0,30	3,3±0,24*	2,4±0,15	31,2±1,18*
5	5,7±0,64	6,8±0,69	3,9±0,43	3,2±0,41	2,5±0,30	2,4±0,32	24,3±1,04
6	6,9±0,23	6,3±0,18	3,4±0,42*	2,6±0,24*	2,3±0,16	2,4±0,04	23,8±0,69

* $P<0,05$; ** $P<0,01$; *** $P<0,001$ порівняно з контрольною групою.

Упродовж другого тижня вирощування (128–134 діб) кролі 4-ї групи за відносним приростом переважали ($P<0,05$ та $P<0,01$) на 2,5; 1,7; 1,4 та 2,4 % аналогів 1, 3, 6 та 2-ї груп. Відносний приріст у кроленят 2-ї групи у цей період вирощування був на 1,0 % менше ($P<0,05$), порівняно з аналогічним показником тварин 6-ї групи. У період вирощування кролів зі 135 до 141- добового віку найвищий відносний приріст відмічено у кролів

4-ї групи, які за ним на 1,3 та 1,8 % переважали ($P<0,05$ та $P<0,01$) аналогів 5 та 6-ї груп, тоді як кролі 6-ї дослідної групи були на 1,1 % меншими ($P<0,05$) за тварин контрольної групи.

У віці 149–155 діб молодняк 4-ї групи за відносним приростом перевершував тварин 1 ($P<0,05$), 2 ($P<0,05$), 3 ($P<0,001$), 5 ($P<0,05$) та 6-ї ($P<0,01$) груп на 1,0; 0,9; 1,7; 0,8 та 1,0 %. Відносний приріст у кроленят 3-ї групи у цей період вирощування був на 0,9 та 0,7 % менше ($P<0,05$ та $P<0,01$), порівняно з аналогічним показником тварин 5-ї та 6-ї груп.

У 156–162-добовому віці кролі 4-ї групи за відносним приростом, відповідно, на 0,4 та 0,5 % переважали ($P<0,05$ та $P<0,01$) молодняк 2-ї та 3-ї груп, а тварини 2-ї та 3-ї груп за відносним приростом поступалися, відповідно, на 0,4 та 0,5 % ($P<0,001$) тваринам 6-ї групи.

Неоднакова інтенсивність росту молодняку кролів за різного вмісту Кальцію та Фосфору в раціонах позначилася на витратах корму на одиницю приросту їх живої маси (табл. 6).

6. Витрати корму на 1 кг приросту живої маси кролів, кг

Група	У середньому за період дослідів
1	10,9±0,22
2	11,3±0,51
3	10,2±0,57
4	8,3±0,33*
5	11,3±0,63
6	11,2±0,26

* $P<0,05$ порівняно з контрольною групою.

У середньому за дослід найнижчі показники витрат корму на 1 кг приросту живої маси спостерігали у кролів 4-ї групи, у яких вони були на 2,6; 3,0; 1,9; 3,0 та 2,9 кг, або на 23,85; 26,55; 18,63; 26,55 та 25,89 % нижчі ($P<0,001$), ніж у тварин 1, 2, 3, 5 та 6-ї груп.

Висновки

Оптимальним для ремонтного молодняку кролів віком 120–162 доби є вміст 0,4 % Кальцію та 0,4 % Фосфору у комбікормі, що, порівняно з показниками інших дослідних груп, забезпечує зростання його живої маси на 4,16–8,44%, збільшення середньодобових та відносних приростів, відповідно, на 18,3–109,0 % та на 0,4–6,0 % і зниження витрат корму на 1 кг приросту живої маси на 18,63–26,55%.

Список літератури

1. Вишняков С. И. Обмен макроэлементов у с.-х. животных / С. И. Вишняков. – М. : Колос, 1967. – 256 с.
2. Калугин Ю. А. Физиология питания кроликов / Ю. А. Калугин. – М. : Колос, 1980. – 174 с.
3. Мінеральне живлення тварин [Кліценко Г. Т., Кулик М. Ф., Косенко М. В., Лісовенко В. Т. та ін.]. – К. : Світ, 2001. – 576 с.

4. Одынец Р. Н. Обмен минеральных веществ у животных / Р. Н. Одынец. – Фрунзе : Илим, 1979. – 159 с.

5. Скоблева А. П. Микроэлементы в костной ткани / А. П. Скоблева, А. М. Белоус. – М. : Медицина, 1968. – 232 с.

Изучено влияние скармливания комбикормов с разными уровнями Кальция и Фосфора на продуктивные качества и затраты кормов у молодняка кроликов. Установлено, что оптимальными параметрами обеспечения их Кальцием и Фосфором в возрастной период 120–165 суток есть, соответственно, 0,4% и 0,4%, в 100 г полнорационного комбикорма.

Кролики, продуктивность, Кальций, Фосфор.

The effect of feeding fodder with different levels of Calcium and Phosphorus on productive qualities and cost of feed in young rabbits. It is found that the optimal settings to ensure their Calcium and Phosphorus in the age period of 120–165 days is respectively 0.4% and 0.4%, 100 g of complete feed.

Rabbits, productivity, Calcium, Phosphorus.

ПРОДУКТИВНІСТЬ РЕМОНТНОГО МОЛОДНЯКУ КРОЛІВ ЗА ЗГОДОВУВАННЯ ПОВНОРАЦІОННИХ КОМБІКОРМІВ ІЗ РІЗНИМ РІВНЕМ КАЛЬЦІЮ ТА ФОСФОРУ

Д. П. Уманець, Р. М. Уманець, кандидати сільськогосподарських наук

Вивчено вплив згодовування комбікормів із різним рівнем Кальцію та Фосфору на продуктивні якості та витрати кормів у ремонтного молодняку кролів. Встановлено, що оптимальними параметрами забезпечення їх Кальцієм та Фосфором у віковий період 120–165 діб є 0,4 % і 0,4 %, відповідно, у 100 г повнораціонного комбікорму.

Кролі, продуктивність, Кальцій, Фосфор.

Мінеральні речовини є складовою частиною клітин тіла тварини й тому необхідні для нормальної життєдіяльності організму, особливо молодого [1]. З мінеральних речовин важливе значення для кролів мають Кальцій та Фосфор, які становлять 65–70% від усіх мінеральних речовин в організмі кроля [4]. Оскільки обмін Кальцію в організмі тварини пов'язаний з обміном Фосфору, то важливо, щоб співвідношення цих елементів у раціоні в періоди росту, відтворення і лактації було оптимальним. Особливо необхідно підтримувати оптимальне співвідношення Кальцію і Фосфору в раціоні молодняку тварин, тому що в період росту відбувається формування кісткової тканини, до складу якої входить до 99% Кальцію і 80–87% Фосфору, що містяться в організмі [5].

Чим молодша тварина, тим інтенсивніше в її організмі відбувається відкладення Кальцію і Фосфору [3]. Так, за даними Ю. А. Калугіна, у кістках 1–2-місячних кроленят Кальцію відкладається у 5,5 разів, а Фосфору – у 6,8 разів більше, ніж у кістках дорослих тварин; у кістках 3–4-місячних кролів того ж іншого елемента відкладалося лише у 3,3 рази більше [2].

У зв'язку з цим, постала необхідність уточнення оптимальних рівнів Кальцію і Фосфору та обґрунтування його впливу на продуктивні якості молодняку кролів.

Мета досліджень – з'ясувати оптимальні рівні Кальцію та Фосфору у комбікормі для ремонтного молодняку кролів у періоди вирощування від 120 до 162 діб.

Матеріали та методи досліджень. Експериментальні дослідження проведено в умовах експериментальної бази Київського зоопарку. Матеріалом для дослідів був ремонтний молодняк кролів породи сріблястий.

Для дослідів, відповідно до його схеми, у віці 113 діб буде відібрано 120 голів кролів, з яких за принципом аналогів було сформовано 6 груп, по 20 голів у кожній (по 10 самців і 10 самок). Зрівняльний період дослідів

тривав 7 діб. При цьому враховували стать, вік, походження, живу масу. Дослід проводили за методом груп.

Упродовж зрівняльного періоду всіх піддослідних кроленят годували повнораціонним комбікормом однакового складу. Протягом основного періоду досліду (120–162 доби) піддослідний молодняк одержував granulований повнораціонний комбікорм за схемою досліду (табл. 1).

Рівень Кальцію і Фосфору у раціонах тварин дослідних груп регулювали за рахунок додавання крейди та дикальційфосфату, використовуючи математичні методи оптимізації рецептів комбікормів програмного комплексу Win Mix 2,0 (табл. 2).

1. Схема науково-господарського досліду

Група	Вміст	
	Кальцій, %	Фосфор, %
1 – контрольна	0,4	0,3
2	0,5	0,3
3	0,6	0,3
4	0,4	0,4
5	0,5	0,4
6	0,6	0,4

2. Вміст поживних речовин та енергії у 100 г комбікорму*

Показник	Кількість	Показник	Кількість
ОЕ, МДж	0,70	Триптофан, г	0,14
Сирий протеїн, г	12,00	Залізо, мг	40,30
Сира зола, г	2,09	Мідь, мг	0,31
Сира клітковина, г	14,00	Марганець мг	2,90
Суха речовина, г	86,00	Йод, мг	0,01
Кальцій, г	0,40–0,60*	Сірка, мг	0,15
Фосфор, г	0,30–0,40*	Вітаміни: А, ІО	180,00
Натрій+хлор, г	0,24	D ₃ , ІО	3400,00
Лізін, г	0,50	Е, мг	3,08
Метіонін, г	0,13	B ₁₂ , мкг	0,12

*Вміст Кальцію та Фосфору за схемою досліду (табл. 1).

Піддослідний молодняк впродовж основного періоду усіх дослідів утримувався у двоярусних кліткових батареях: у кожній клітці розміром 105 × 97 × 72 см розміщували по 5 голів (самок і самців окремо). Площа підлоги на одну голову становила 0,2 м², фронт годівлі – 6 см. Годували тварин двічі на добу (вранці та ввечері). Напували тварин із перекидних напувалок, у яких вода систематично замінювалася на свіжу.

У досліді вивчали живу масу молодняку кролів, витрати кормів і збереження поголів'я за загальноприйнятими методиками. Кожного кроля зважували щотижня на вагах РН-10Ц13У з точністю до 5 г.

Результати досліджень. Вплив вмісту Кальцію та Фосфору в раціоні на живу масу, відносний, середньодобовий приріст та витрати кормів на одиницю продукції наведено у табл. 3, 4, 5, 6.

Якщо у 120-добовому віці молодняк контрольної та дослідних груп за живою масою істотно не відрізнявся, то у віці 127, 134, 141, 148, 155 та 162 доби жива маса кролів змінювалася по-різному і залежала від вмісту Кальцію та Фосфору в раціоні.

3. Жива маса молодняку кролів на відгодівлі, г

Група	Вік, діб						
	120	127	134	141	148	155	162
1-к	2616,0±	2806,5±	2960,0±	3094,0±	3194,5±	3267,0±	3340,0±
	58,71	65,95	75,34	73,80	74,54	70,08	69,43
2	2651,0±	2840,0±	2995,8±	3125,8±	3222,8±	3298,3±	3364,5±
	46,46	52,43	54,74	47,92	50,76	42,63	42,33
3	2688,0±	2940,5±	3125,5±	3263,0±	3369,0±	3423,3±	3488,5±
	43,82	49,10	61,41	59,80	63,08	61,88	63,05
4	2634,0±	2888,0±	3120,5±	3287,0±	3407,3±	3521,3±	3607,3±
	35,45	35,91	44,02*	48,82*	50,21*	50,11**	50,13**
5	2607,0±	2760,0±	2952,5±	3069,0±	3168,5±	3248,8±	3326,5±
	25,96	44,73	45,93	41,94	47,89	41,64	46,66
6	2623,0±	2808,5±	2991,0±	3093,0±	3174,5±	3247,8±	3327,0±
	60,56	60,62	65,30	65,52	64,84	62,66	62,82

*P<0,05; **P<0,01; ***P<0,001 порівняно з контрольною групою.

Так, у віці 127 діб найвищу живу масу мав молодняк 3-ї групи, якому згодовували комбікорм з вмістом 0,6 % Кальцію та 0,30 % Фосфору у 100 г комбікорму, який за цим показником перевершував аналогів 1, 2, 4, 5 (P<0,01) та 6-ї (P<0,05) груп на 133,5; 100,0; 52,5; 180,5 та 132,0 г, або на 4,77; 3,54; 1,82; 6,54 та 4,70%, відповідно. Разом з тим, молодняк 4-ї групи переважав (P<0,01) на 128 г, або на 4,64 % аналогів 5-ї групи. Водночас, слід відзначити, що тварини 1, 2, 4 та 6-ї груп у зазначеному віці були близькими за живою масою.

У 134-добовому віці молодняк 4-ї групи за живою масою на 160,5; 124,7 та 168,0 г, або на 5,42; 4,16 та 5,69 % переважав (P<0,05 та P<0,01) кролів 1, 2 та 5-ї груп. Разом з тим, молодняк 3-ї групи переважав (P<0,05) на 173,0 г, або на 5,86 % аналогів 5-ї групи.

За досягнення 141-добового віку молодняк 4-ї групи переважав за живою масою, відповідно, на 193,0; 161,2; 24,0; 218,0 та 194,0 г, або на 6,24; 5,16; 0,74; 7,10 та 6,27 % тварин 1 (P<0,05), 2 (P<0,05), 3, 5 (P<0,001) та 6-ї (P<0,05) груп, тоді як кролі 2, 6 та 5-ї груп за живою масою відставали на 137,2; 170,0 та 194,0 г, або на 4,20; 5,21 та 5,95 % від тварин 3-ї групи (P<0,05 та P<0,01).

При згодовуванні молодняку комбікорму з вмістом 0,4 % Кальцію та 0,40 % Фосфору у 100 г комбікорму (4-та група) його жива маса у 148-добовому віці була на 212,8; 184,5; 238,8 та 232,8 г, або на 6,67; 5,72; 7,54 та 7,33 % більше (P<0,05; P<0,05; P<0,001 та P<0,01), порівняно з тваринами 1, 2, 5 та 6-ї груп, тоді як кролі 3-ї групи мали найбільшу живу масу та переважали (P<0,01 та P<0,05) тварин 5 та 6-ї груп на 200,5 та 194,5 г, або на 6,33 та 6,13 %.

У 155-добовому віці найвищу живу масу виявлено у тварин 4-ї групи, яким згодовували комбікорм з умістом 0,4 % Кальцію та 0,40 % Фосфору, що було, відповідно, на 254,3; 223,0; 273,5 та 272,5 г, або на 7,78; 6,76; 8,42 та 8,39 % більше ($P<0,01$ та $P<0,001$), порівняно з цим показником у аналогів 1, 2, 6 та 5-ї груп. Разом з тим, молодняк 5-ї групи відставав ($P<0,05$) на 174,5 г від аналогів 3-ї груп.

Тенденція домінуючого росту кролів 4-ї групи посилилася за досягнення ними 162-добового віку, коли вони за живою масою, відповідно, на 267,3; 280,3 та 242,8; 280,8 г, або на 8,00; 8,43 та 7,22; 8,44 % переважали ($P<0,01$ та $P<0,001$) аналогів 1, 6 та 2, 5-ї груп.

Зміни у живій масі піддослідних тварин істотно позначилися на середньодобових приростах.

Так, упродовж першого тижня вирощування (120–127 діб) кролі 1, 2 та 5, 6-ї дослідних груп за середньодобовим приростом, відповідно, на 9,1; 9,3 та 14,4; 9,8 г відставали ($P<0,05$ та $P<0,01$) від тварин 4-ї групи. Разом з тим, у кролів 3-ї групи він був на 8,9; 9,1 та 14,2; 9,60 г, або на 32,72; 33,70 та 64,84; 36,23% більше ($P<0,05$ та $P<0,001$) за молодняк 1, 2 та 5, 6-ї груп.

При вирощуванні від 128 до 134-добового віку кролі 4-ї групи за середньодобовим приростом на 11,3; 10,9 та 7,1 г, або на 51,60; 48,88 та 21,20 % відставали ($P<0,01$ та $P<0,05$) від тварин 1, 5 та 6-ї груп.

У період вирощування молодняку кролів від 135 до 141-добового віку найбільший середньодобовий приріст виявлено у тварин 4-ї групи, кролі якої, за цим показником, відповідно, на 4,7; 5,2; 4,2; 7,2 та 9,2 г, або на 24,61; 27,96; 21,43; 43,37 та 63,01 % переважали ($P<0,05$ та $P<0,01$) аналогів 1, 2, 3, 5 та 6-ї груп. Разом з тим, у кролів 6-ї групи, він був на 4,5 та 5,0 г, або на 23,56 та 25,51% менше ($P<0,05$) за молодняк 1 та 3-ї групи.

При вирощуванні від 142 до 148-добового віку кролі 4-ї групи за середньодобовим приростом на 2,8; 3,3 та 5,6 г, або на 19,44; 23,74 та 48,28 % переважали ($P<0,05$ та $P<0,01$) тварин 1, 2 та 6-ї груп. Кролі 6-ї групи у цей віковий період мали найменший середньодобовий приріст та відставали ($P<0,05$), відповідно, на 19,44 % від молодняку контрольної групи.

Середньодобові прирости живої маси кролів 4-ї групи у період вирощування від 149 до 155-добового віку були, відповідно, на 5,9; 5,5; 8,5; 4,8 та 5,8 г, або на 56,73; 50,93; 108,97; 41,74 та 55,24 % вищими, порівняно з тваринами 1 ($P<0,01$), 2 ($P<0,05$), 3 ($P<0,001$), 5 ($P<0,05$) та 6-ї ($P<0,001$) груп.

Водночас, молодняк 3-ї групи на 32,17 та 25,71 % поступався ($P<0,05$) тваринам 5 та 6-ї груп.

У період вирощування від 156 до 162-добового віку кролі 4-ї групи мали середньодобовий приріст на 1,9 та 2,8; 3,0 г, або на 18,27 та 29,47; 32,26 % більше ($P<0,05$ та $P<0,01$), порівняно з тваринами 1, 2 та 3-ї груп. Кролі 6-ї групи у цей віковий період за середньодобовим приростом переважали ($P<0,01$), відповідно, на 18,95 та 21,51 % молодняк 2 та 3-ї груп.

За період вирощування кролів від 120 до 162-добового віку за середньодобовим приростом живої маси молодняк 4-ї групи, відповідно,

на 34,88; 36,47; 21,47; 35,67 та 38,09 % перевершував ($P<0,001$) аналогів 1, 2, 3, 5 та 6-ї груп. Водночас, молодняк 6-ї групи на 12,04 % поступався ($P<0,05$) тваринам 3-ї групи.

4. Середньодобові прирости живої маси молодняку кролів, г

Група	Вік, діб						У середньому за період дослідження
	120–127	128–134	135–141	142–148	149–155	156–162	
1-к	27,2±2,23	21,9±2,93	19,1±1,27	14,4±0,34	10,4±1,63	10,4±0,56	17,2±0,34
2	27,0±2,61	22,3±1,73	18,6±1,54	13,9±0,84	10,8±1,77	9,5±0,48	17,0±0,65
3	36,1±3,10*	26,4±2,39	19,6±1,15	15,1±1,72	7,8±0,81	9,3±0,53	19,1±0,89
4	36,3±3,37*	33,2±2,85*	23,8±1,95*	17,2±1,43*	16,3±1,14**	12,3±0,76*	23,2±0,94**
5	21,9±2,43	27,5±2,74	16,6±1,82	14,2±1,86	11,5±1,41	11,1±1,47	17,1±0,72
6	26,5±0,74	26,1±0,98	14,6±1,81*	11,6±1,05*	10,5±0,6	11,3±0,06	16,8±0,43

* $P<0,05$; ** $P<0,01$; *** $P<0,001$ порівняно з контрольною групою.

Неоднакові зміни живої маси молодняку окремих груп були зумовлені різною інтенсивністю росту, про що свідчать відносні прирости живої маси тварин.

Так, у перший тиждень вирощування (вік 120–127 діб) кроленята 4-ї групи мали відносний приріст живої маси на 2,2; 2,4; 2,3 та 3,5 % більший ($P<0,05$ та $P<0,01$), порівняно з аналогами 1, 2, 6 та 5-ї груп. Разом з тим, у молодняку 3-ї групи він був на 2,0; 2,1 та 3,3 % вище ($P<0,05$ та $P<0,01$) за молодняк 1, 6 та 5-ї груп.

5. Відносні прирости живої маси молодняку кролів, %

Група	Вік, діб						У середньому за період дослідження
	120–127	128–134	135–141	142–148	149–155	156–162	
1-к	7,0±0,54	5,2±0,67	4,5±0,32	3,2±0,09	2,3±0,37	2,2±0,13	24,4±0,35
2	6,8±0,67	5,3±0,42	4,3±0,38	3,0±0,16	2,4±0,40	2,0±0,11	23,8±1,02
3	9,0±0,77*	6,0±0,45	4,4±0,30	3,2±0,37	1,6±0,17	1,9±0,10*	25,9±1,06
4	9,2±0,87*	7,7±0,63*	5,2±0,43	3,6±0,30	3,3±0,24*	2,4±0,15	31,2±1,18*
5	5,7±0,64	6,8±0,69	3,9±0,43	3,2±0,41	2,5±0,30	2,4±0,32	24,3±1,04
6	6,9±0,23	6,3±0,18	3,4±0,42*	2,6±0,24*	2,3±0,16	2,4±0,04	23,8±0,69

* $P<0,05$; ** $P<0,01$; *** $P<0,001$ порівняно з контрольною групою.

Упродовж другого тижня вирощування (128–134 діб) кролі 4-ї групи за відносним приростом переважали ($P<0,05$ та $P<0,01$) на 2,5; 1,7; 1,4 та 2,4 % аналогів 1, 3, 6 та 2-ї груп. Відносний приріст у кроленят 2-ї групи у цей період вирощування був на 1,0 % менше ($P<0,05$), порівняно з аналогічним показником тварин 6-ї групи. У період вирощування кролів зі 135 до 141- добового віку найвищий відносний приріст відмічено у кролів

4-ї групи, які за ним на 1,3 та 1,8 % переважали ($P<0,05$ та $P<0,01$) аналогів 5 та 6-ї груп, тоді як кролі 6-ї дослідної групи були на 1,1 % меншими ($P<0,05$) за тварин контрольної групи.

У віці 149–155 діб молодняк 4-ї групи за відносним приростом перевершував тварин 1 ($P<0,05$), 2 ($P<0,05$), 3 ($P<0,001$), 5 ($P<0,05$) та 6-ї ($P<0,01$) груп на 1,0; 0,9; 1,7; 0,8 та 1,0 %. Відносний приріст у кроленят 3-ї групи у цей період вирощування був на 0,9 та 0,7 % менше ($P<0,05$ та $P<0,01$), порівняно з аналогічним показником тварин 5-ї та 6-ї груп.

У 156–162-добовому віці кролі 4-ї групи за відносним приростом, відповідно, на 0,4 та 0,5 % переважали ($P<0,05$ та $P<0,01$) молодняк 2-ї та 3-ї груп, а тварини 2-ї та 3-ї груп за відносним приростом поступалися, відповідно, на 0,4 та 0,5 % ($P<0,001$) тваринам 6-ї групи.

Неоднакова інтенсивність росту молодняку кролів за різного вмісту Кальцію та Фосфору в раціонах позначилася на витратах корму на одиницю приросту їх живої маси (табл. 6).

6. Витрати корму на 1 кг приросту живої маси кролів, кг

Група	У середньому за період дослідів
1	10,9±0,22
2	11,3±0,51
3	10,2±0,57
4	8,3±0,33*
5	11,3±0,63
6	11,2±0,26

* $P<0,05$ порівняно з контрольною групою.

У середньому за дослід найнижчі показники витрат корму на 1 кг приросту живої маси спостерігали у кролів 4-ї групи, у яких вони були на 2,6; 3,0; 1,9; 3,0 та 2,9 кг, або на 23,85; 26,55; 18,63; 26,55 та 25,89 % нижчі ($P<0,001$), ніж у тварин 1, 2, 3, 5 та 6-ї груп.

Висновки

Оптимальним для ремонтного молодняку кролів віком 120–162 доби є вміст 0,4 % Кальцію та 0,4 % Фосфору у комбікормі, що, порівняно з показниками інших дослідних груп, забезпечує зростання його живої маси на 4,16–8,44%, збільшення середньодобових та відносних приростів, відповідно, на 18,3–109,0 % та на 0,4–6,0 % і зниження витрат корму на 1 кг приросту живої маси на 18,63–26,55%.

Список літератури

1. Вишняков С. И. Обмен макроэлементов у с.-х. животных / С. И. Вишняков. – М. : Колос, 1967. – 256 с.
2. Калугин Ю. А. Физиология питания кроликов / Ю. А. Калугин. – М. : Колос, 1980. – 174 с.
3. Мінеральне живлення тварин [Кліценко Г. Т., Кулик М. Ф., Косенко М. В., Лісовенко В. Т. та ін.]. – К. : Світ, 2001. – 576 с.

4. Одынец Р. Н. Обмен минеральных веществ у животных / Р. Н. Одынец. – Фрунзе : Илим, 1979. – 159 с.
5. Скоблева А. П. Микроэлементы в костной ткани / А. П. Скоблева, А. М. Белоус. – М. : Медицина, 1968. – 232 с.

Изучено влияние скармливания комбикормов с разными уровнями Кальция и Фосфора на продуктивные качества и затраты кормов у молодняка кроликов. Установлено, что оптимальными параметрами обеспечения их Кальцием и Фосфором в возрастной период 120–165 суток есть, соответственно, 0,4% и 0,4%, в 100 г полнорационного комбикорма.

Кролики, продуктивность, Кальций, Фосфор.

The effect of feeding fodder with different levels of Calcium and Phosphorus on productive qualities and cost of feed in young rabbits. It is found that the optimal settings to ensure their Calcium and Phosphorus in the age period of 120–165 days is respectively 0.4% and 0.4%, 100 g of complete feed.

Rabbits, productivity, Calcium, Phosphorus.

БІОТЕХНОЛОГІЧНИЙ СПОСІБ ПОЛІПШЕННЯ ВІДТВОРЮВАЛЬНОЇ ЗДАТНОСТІ КОРІВ

***В. З. Трохименко, кандидат сільськогосподарських наук
Житомирський національний агроекологічний університет***

Розроблено біотехнологічний спосіб поліпшення відтворювальної здатності корів за введення їм під час сухостійного періоду біологічно активного препарату «Глютам 1М». Суть методу полягає у введенні коровам під шкіру «Глютаму 1М» упродовж трьох діб, починаючи з 265-ї та 270-ї доби тільності.

Біологічно активний препарат «Глютам 1М», корови, сухостійний період, індекс осіменіння, сервіс-період, відтворювальна здатність.

Відтворювальна здатність тварин у цілому характеризується низькими показниками спадковості й повторюваності. Тому основними факторами підтримання її на оптимальному рівні є фактори середовища, правильна організація виробництва, збалансована годівля, комфортні умови утримання та догляду, щоденний активний моціон, своєчасне виявлення охоти, професійна

допомога при отеленні, ретельне ведення обліку та введення самкам біологічно активних речовин і препаратів у сухостійний період [1].

Встановлено, що у корів в останній місяць тільності спостерігається морфофункціональна напруженість усіх систем організму [2]. Дисбаланс в регулюючій нейрогуморальній системі може спричинити порушення, які негативно вплинуть на перебіг отелення та післяродовий період. Тому вважаємо, що, окрім повноцінної годівлі, правильного догляду й утримання корів у сухостійний період, необхідно провести пошук препаратів, які забезпечували б нейрогуморальну систему організму енергетичними і пластичними інгредієнтами, що сприяло б нормальному перебігу стадій отелення та прискорювало б інволюцію матки, і в результаті покращувало відтворювальну здатність тварин.

Нині багато вчених проводять пошук та розроблюють схеми застосування різних біологічно активних препаратів коровам у сухостійний період для стимуляції їхньої статеві функції та з метою поліпшення майбутньої відтворювальної здатності, корекції метаболічного стану, гормонального фону у самиць, отримання здорового молодняку [3]. Біологічно активні препарати змінюють метаболічні процеси, імунобіологічну реактивність, збудження нервової та ендокринної систем, нормалізують обмінні процеси в організмі і, в результаті, підвищують стійкість організму до захворювань та позитивно впливають на репродуктивну систему самок. З цією метою було застосовано біологічно активний препарат метаболічно-нейротропної дії «Глютам1М», який вводили коровам в різні доби тільності в останньому триместрі плодоносіння.

Мета досліджень – розробити біотехнологічний спосіб поліпшення відтворювальної здатності корів шляхом введення тваринам в останню декаду тільності біологічно активного препарату «Глютам 1М».

Матеріали та методи досліджень. Дослідження проводили на приватному сільськогосподарському підприємстві "Саверці" Попільнянського району Житомирської області за прив'язного утримання корів голштинської чорно-рябої породи, живою масою 550–650 кг. Було сформовано три групи по 14 корів у кожній. У контрольну та дослідні групи відбирали корів за принципом аналогів за віком, угодованістю, живою масою та датою штучного осіменіння. Препарат «Глютам 1М» вводили підшкірно дослідним тваринам, починаючи з 265-ї та 270-ї доби тільності в дозі 20 мл один раз на добу, впродовж трьох днів підряд. Коровам контрольної групи ін'єктували по 20 мл фізіологічного розчину.

Результати досліджень. Аналіз літературних джерел свідчить, що тварини з подовженим ембріогенезом вирізняються тенденцією до нижчої живої маси у період вирощування, старшим віком першого осіменіння та нижчою молочною продуктивністю [4]. Проте, є також дані, що передчасне отелення у корів, стимульоване гормональними препаратами або їх аналогами, має як позитивні, так і негативні моменти. Серед негативних моментів відзначають збільшення частоти затримки посліду і слабку життєздатність новонароджених телят. Серед позитивних – поліпшення майбутньої відтворювальної здатності [5]. Тому було вирішено вводити препарат якомога ближ-

че до початку отелення. Теоретична передумова використання препарату в останньому триместрі тільності полягала в необхідності за мінімальної кількості трудозатрат і препарату досягти максимальних результатів у поліпшенні майбутньої відтворювальної здатності.

Аналіз тривалості тільності корів у ПСП «Саверці» показав, що у 61 % тварин вона становить у середньому $276,3 \pm 0,58$ діб [6]. Враховуючи ці дані, коровам дослідної групи вводили під шкіру в ділянці за лопаткою біологічно активний препарат «Глютам 1М» у дозі 20 мл, починаючи з 270-ї доби тільності, один раз на добу, впродовж трьох діб поспіль. Контрольним тваринам вводили 20 мл фізіологічного розчину. За використання такої схеми введення препарату у дослідних корів стадія виділення посліду була коротшою на 1,8 ($p < 0,05$) години, а індекс осіменіння нижчим на 0,7 ($p < 0,01$), ніж у контрольних тварин. У корів дослідної групи час прояву першої статевої охоти (відновний період) та тривалість сервіс-періоду були вірогідно коротшими на 7,9 та 20,2 доби, а заплідненість корів після першого осіменіння збільшилася на 36,7 %.

Отже, за введення коровам голштинської породи препарату «Глютам 1М» на 270–272-гу добу тільності у них спостерігали незначне скорочення тривалості тільності й поліпшення показників відтворювальної здатності, а саме: скорочення терміну виявлення першої статевої охоти, зниження індексу осіменіння та скорочення сервіс-періоду.

Ін'єктування «Глютаму 1М» на 265–267-му добу тільності є ефективним та сприяє вірогідному підвищенню на 42,8 % заплідненості корів після першого осіменіння; скороченню тривалості сервіс-періоду на 38,9 доби ($p < 0,001$) та зниженню індексу осіменіння та 35 % ($p < 0,05$), порівняно з контролем.

Уведення «Глютаму 1М» коровам на 265–267 та 270–272-гу добу тільності не спричинює затримання плодових оболонок після отелення, а зі зменшенням тривалості послідової стадії на дві години спостерігалось поступове покращення показників відтворювальної здатності.

Отримані нами результати збігаються з тими, що отримали вчені за введення тільним коровам на початку сухостійного періоду екстракту із лялечок шовкопряда. Ці ін'єкції зумовили скорочення тривалості тільності піддослідних тварин на 1,5 % (4 доби), також спостерігали настання статевої охоти раніше на 8,8 %; сервіс-період скоротився на 11,5 %, одночасно покращився загальний стан корів, а також ріст і розвиток одержаних від них телят [7].

Біологічна дія препарату «Глютам 1М» в організмі телиць ґрунтується на впливі глутамінової кислоти, яка є основним його інгредієнтом. Глутамінова амінокислота – замінна амінокислота, тобто, за її дефіциту в організмі вона може синтезуватися з інших амінокислот. Вона бере участь у процесах переамінування амінокислот в організмі. Азот більшості амінокислот проходить через стадії включення в глутамінову, аспарагінову кислоти чи альфа-аланін. Глутамінова кислота бере участь у білковому та вуглеводному обміні, стимулює окислювальні процеси, сприяє знешкодженню та виведенню з організму аміаку, підвищує стійкість організму до

гіпоксії. Сприяє синтезу ацетилхоліну й АТФ, перенесенню іонів калію, відіграє важливу роль у діяльності скелетних м'язів. Глутамінова кислота належить до нейромедіаторних амінокислот, які стимулюють передачу збудження в синапсах центральної нервової системи. Ця амінокислота може включатися в енергетичні та пластичні обмінні процеси в тих чи інших органах або системах організму, залежно від функціонального навантаження, яке вони виконують. Як одна з амінокислот, що окислюється в тканинах мозку і служить енергетичним джерелом для діяльності нейронів, їй властивий стимулювальний вплив на гіпоталамо-гіпофізарну систему [8].

Глутамінова кислота є нейромедіатором у багатьох відділах спинного та головного мозку. Це означає, що існують групи нервових клітин, які використовують глутамінову кислоту як одну з речовин, що передає нервовий імпульс від однієї нервової клітини до іншої, в основному це імпульси збудження. Однак, з глутамінової кислоти утворюються ще й гальмівні нейромедіатори, тому імпульси збудження урівноважуються і збуджувального ефекту не спостерігається. У головному мозку глутамінова кислота перетворюється в гамма-аміномасляну кислоту (ГАМК), яка є основним, хоча і не єдиним, гальмівним нейромедіатором. Глутамінова кислота бере участь у синтезі аденозинмонофосфату (АМФ), який перетворюється в подальшому в циклічний аденозинмонофосфат (ц-АМФ). Цей внутрішньоклітинний посередник гормонального сигналу підвищує чутливість клітин до статевих гормонів, одночасно стимулюючи викид у кров статевих гормонів, та збільшує їх уміст у м'язовій тканині. Також глутамінова кислота є джерелом в організмі глюанідинмонофосфатази (ГМФ), яка потім в організмі перетворюється в циклічний глюанідинмонофосфат (ц-ГМФ). Циклічний ГМФ, як і циклічний АМФ, є внутрішньоклітинним посередником гормональних і медіаторних сигналів. Наприклад, ц-ГМФ – це внутрішньоклітинний посередник дії на м'язові та інші клітини ацетилхоліну. Ацетилхолін є медіатором нервового збудження в парасимпатичній нервовій системі [9].

Крім того, на підставі аналізу літературних джерел та результатів наших досліджень можна вважати, що введений коровам в останньому триместрі тільності біологічно активний препарат «Глютам 1М», до складу якого входить глутамінова кислота, може бути одним із факторів, що сприяє виділенню гонадоліберинів у гіпоталамусі тварини, прискорює відновлення після отелення статевих циклів у корів. Відомо, що наприкінці тільності спостерігається інтоксикація організму матері продуктами життєдіяльності власного організму та плода і накопичення в крові аміаку, креатиніну та сечовини. Тому інгредієнти біологічно активного препарату «Глютам 1М», очевидно, сприяють виведенню продуктів метаболізму з організму корови, адже при синтезі глютаміну в організмі відбувається зв'язування аміаку, який особливо токсичний для організму. Отже, «Глютам 1М» може мати дезінтоксикаційну дію та очищати організм корови від продуктів обміну речовин, зокрема аміаку.

Таким чином, у результаті проведених досліджень розроблено біотехнологічний спосіб поліпшення відтворювальної здатності корів за

використання біологічно активного препарату «Глютам 1М» наприкінці сухостійного періоду, починаючи з 265–267-ї та 270–272-ї доби тільності. Запропоновано ефективні схеми застосування препарату, що дає змогу скоротити тривалість відновного й сервіс-періоду у корів, знизити індекс осіменіння та збільшити кількість корів, які запліднилися за першим осіменінням.

Висновок

За результатами теоретичних та експериментальних досліджень розроблено біотехнологічні способи інтенсифікації розмноження великої рогатої худоби шляхом поліпшення відтворювальної здатності корів за штучного осіменіння. Суть способів полягає у введенні під шкіру коровам голштинської породи в останньому триместрі тільності на 265–267-му та 270–272-гу добу препарату метаболічно-нейротропної дії «Глютам 1М», який інтенсифікує зміни у стероїдогенезі та стимулює гліколіз у їхньому організмі, що ініціює процес отелення, унаслідок чого незначно скорочується тривалість тільності. Ці зміни в організмі корів зумовлюють поліпшення наступної відтворювальної здатності тварин.

Список літератури

1. Гавриленко М. Вплив годівлі на відтворну функцію молочної худоби / М. Гавриленко, Ю. Полупан, І. Кузьменко // Пропозиція. – 2003. – № 1. – С. 5–9.
2. Харута Г. Г. Прогнозування відтворної функції корів / Г. Г. Харута. – Біла Церква : Білоцерків. держ. аграр. ун-т, 1999. – С. 15–40.
3. Анганов В. В. Интенсификация воспроизводительной функции у коров в послеродовой период биотехнологическими методами : автореф. дис. на соискание учен. степени канд. с.-х. наук : спец. 03.00.20 "Биотехнология" / В. В. Анганов. – Улан-Удэ. – 2006. – 20 с.
4. Гончаренко І. В. Ембріогенез і наступна продуктивність молочної худоби / І. В. Гончаренко // Тваринництво України. – 2005. – № 2. – С. 11–14.
5. Fussell M. N. Therapy of some reproductive disorders with prostaglandin F2 alpha / M. N. Fussell, A. Conlson // Reports and summaries – rapports et resumes – Referate und Zusammenfassungen. – 1980. – Vol. 56. – № 6. – P. 1144–1150.
6. Трохименко В. З. Відтворна здатність корів чорно-рябої голштинської породи залежно від тривалості тільності / В. З. Трохименко, В. І. Шеремета // Науковий вісник Львівської нац. академ. ім. С. З. Гжицького. – 2007. – Т. 9, № 2 (33), ч. 3. – С. 90–93.
7. Мазуркевич А. Й. Репродуктивна функція корів під впливом екстракту з лялечок шовкопряда / А. Й. Мазуркевич, В. О. Трокоз // Вісник Сумського нац. аграр. ун-ту. – 2007. – № 8 (19). – С. 85–88.
8. Дослідження крові тварин та клінічна інтерпретація отриманих результатів : метод. рекомендації для студентів факультету вет. медицини та слухачів Інституту післядипломного навчання керівників і спеціалістів вет. медицини / [В. І. Левченко, В. М. Соколюк, В. М. Безух та ін.]. – Біла Церква, 2002. – 56 с.
9. Грибан Г. Клінічна біохімія тварин / Г. Грибан, В. О. Чумак, В. І. Немировський. – Дніпропетровськ, 2001. – 160 с.

Разработан биотехнологический способ улучшения воспроизводительной способности коров при введении им в сухостойный период биологически активного препарата «Глютам 1М». Суть метода заключается во введении коровам под кожу «Глютама 1М» в течение трех суток, начиная с 265-го и 270-го дня стельности.

Биологически активный препарат «Глютам 1М», коровы, сухостойный период, индекс осеменения, сервис-период, воспроизводительная способность.

Developed biotechnological way to improve the reproductive ability of cows for putting them in the dry period of the bioactive drug "Glutam 1M". The method consists in introducing cows under the skin "Glutam 1M" within 3 days, starting with the 265 th and 270 th day of gestation.

Biologically active drug "Glutam 1M", cow, dry period, an index of insemination, service period, reproductive ability.

КОНЦЕНТРАЦІЯ ГОРМОНІВ У КРОВІ ТЕЛИЦЬ ЗА ВВЕДЕННЯ НЕЙРОТРОПНО-МЕТАБОЛІЧНИХ ПРЕПАРАТІВ

М. С. Грунтковський, аспірант*

В. І. Шеремета, доктор сільськогосподарських наук

Національний університет біоресурсів

і природокористування України

І. М. Кудлай, доктор сільськогосподарських наук*

Терезіно

Наведено зміни прогестерону, естрадіолу та інсуліну в сироватці крові телиць, яким вводили біологічно активні препарати нейротропно-метаболічної дії «Нановулін-ВРХ» та «Стимулін-Вет» під шкіру в області лопатки, у період статевого збудження, після першого осіменіння через 12 та 24 години. Дворазове введення препаратів зумовило вірогідне підвищення в крові телиць концентрації прогестерону на сьомий день та інсуліну на другий день статевого циклу, порівняно з контролем. Препарат «Нановулін-ВРХ» також стимулював більше виділення естрадіолу на сьомий день статевого циклу, порівняно з контролем, на 14,1 % та I дослідною групою на 30,9 %.

Прогестерон, естрадіол, інсулін, препарати, «Стимулін-Вет», «Нановулін-ВРХ», гормони, телиці.

Виробництво молока залежить від ритмічності відтворення корів. За нормальних умов годівлі та утримання кожна клінічно здорова корова

* Науковий керівник – доктор сільськогосподарських наук, професор В. І. Шеремета

© М. С. Грунтковський, В. І. Шеремета, І. М. Кудлай, 2014

повинна щороку отелитися. У більшості господарств кількість таких корів знаходиться в межах 72–78 % [13].

Інтенсивна експлуатація корів супроводжується функціональними розладами функції відтворення [9], виникнення яких, найчастіше зумовлено неповноцінною годівлею, гіподинамією, недотриманням вимог до параметрів утримання, впливом стресових факторів [3]. Це часто призводить до порушення функціональних зв'язків гіпоталамо-гіпофізарно-яєчникової системи, що, здебільшого, зумовлює тривале зниження статеві активності. Така ситуація з відтворенням стада призводить до втрати не тільки приплоду, але й чергової лактації, що різко знижує рентабельність виробництва молока [15].

Під час статевого циклу процес інтеграції в діяльності організму як єдиного цілого відбувається в корі головного мозку. Цілісність і взаємозв'язок функцій різних систем організму тварин зумовлена як нервовими, так і гормональними факторами регуляції. Згідно із сучасною теорією регуляції відтворювальної функції, вони становлять єдиний нейроендокринний механізм, через який у центральній нервовій системі формується програма дії як потік імпульсів по нервових волокнах та гормонів крові, які здійснюють регулюючий вплив на статевий апарат самки [7]. Основним регулюючим центром цих двох систем є гіпоталамус. Тому активізація цієї системи через стимуляцію гіпоталамуса може сприяти покращенню відтворювальної здатності тварин.

Відновлення організму після родів та наступне запліднення значною мірою залежить від гонадотропних, статевих та інших гормонів в організмі тварин. Найінформативнішим є прогестерон-естрадіолове співвідношення, особливо у критичні періоди [6].

Для нормального статевого циклу та запліднення необхідно, щоб в організмі самки був певний гормональний фон, який сприяв би кращому їх перебігу. За гормонального дисбалансу в організмі тварин, особливо прогестерону та естрогенів, порушується скоротлива функція гладеньких м'язів, що призводить до затримання посліду після отелення, слабкої родової діяльності, і як наслідок, розвитку післяродових ускладнень та погіршення відтворювальної здатності.

Останнім часом дедалі більше уваги приділяють іншим гормонам і поліпептидним факторам росту, які впливають на морфофункціональні процеси в статевій системі самок. Серед них можна назвати інсулін, інсуліноподібний фактор росту та соматотропін.

Встановлено, що при згодовуванні високопродуктивним і низькопродуктивним коровам раціону з високим вмістом крохмалю, рівень інсуліну зростає в обох групах. У результаті відзначили, що у перші 50 днів після отелення серед високопродуктивних корів 80 % прийшло в статеву охоту, а у низькопродуктивних – 100%. Тобто, підвищення рівня інсуліну в організмі сприяло відновленню статевої циклічності у корів [4].

Одним із сучасних напрямів стимуляції відтворювальної здатності сільськогосподарських тварин є використання негормональних речовин нейротропно-метаболічної дії. Однією з таких є глютамінова кислота, яка має

нейротропну дію, оскільки вона – один із основних енергетичних метаболітів у нервовій тканині. Глютамінова кислота може включатися в енергетичні та пластичні обмінні процеси в тих чи інших органах, чи системах організму залежно від функціонального навантаження, яке вони виконують у даний момент. Як єдиній амінокислоті, що окислюється в тканинах мозку і є енергетичним джерелом для діяльності нейронів, їй властиві стимулюючий вплив на гіпоталамо-гіпофізарну систему [14]. На основі глютамінової кислоти було розроблено препарати «Стимулін-Вет» та «Нановулін-ВРХ», введення, яких стимулює у більшої на 22,9–35,7 % кількості корів овуляцію фолікулів на яєчниках, порівняно з контролем [5, 16].

Дослідження концентрації прогестерону, естрадіолу та інсуліну в крові телиць під час осіменіння за використання препаратів нейротропно-метаболічної дії можуть бути тестом позитивної чи негативної реакції статеві системи та організму самиць на їх введення.

Мета досліджень – вивчення динаміки концентрації статевих гормонів та інсуліну під час застосування препаратів нейротропно-метаболічної дії.

Матеріали та методи дослідження. Дослідження проводили у сільськогосподарському виробничому кооперативі «Маяк», с. Медівка, Оратівського району Вінницької області. Було відібрано телиць української чорно-рябої молочної породи з живою масою 300–320 кг та віком 16–17,5 місяця, що були в однакових умовах годівлі й утримання.

Науково-виробничий експеримент було проведено на основі пар-аналогів. Із репрезентативної вибірки телиць було сформовано три групи – контрольну та дві дослідні, по чотири тварини в кожній.

Телиць у піддослідні групи відбирали після синхронізації у них статеві охоти препаратом естрофан, аналогом простагландину F_{26} . Через 36 годин після введення препарату самкам, щодоби проводили їх триразовий огляд для визначення прояву ознак статеві охоти: перший – о 8-й годині ранку, другий – о 14-й та заключний – о 18-й годині. Виявлених тварин у статевій охоті осіменяли спермою бугая Капітоль однократно, ректо-цервікальним способом.

Тваринам контрольної групи, які прийшли в статеву охоту, після першого осіменіння через 12 та 24 години вводили під шкіру в області лопатки фізіологічний розчин в об'ємі 20 мл. Телицям першої та другої дослідних груп вводили препарати «Стимулін-Вет» та «Нановулін ВРХ», відповідно, за такою самою схемою (табл. 1).

Згідно зі схемою, на другий та сьомий день після осіменіння у піддослідних тварин відбирали кров. Відбір проводили вранці перед годівлею з підхвостової артерії в спеціальні пробірки для відбору крові. Пробірки з кров'ю витримували за кімнатної температури одну годину, та центрифугували 20 хвилин при 1500 об/хв. Отриману сироватку відбирали в піпетки місткістю 1,5 мл.

Визначення вмісту гормонів у крові телиць проводили імунохемілюмінесцентним методом в лабораторії клінічної імунології КП «Феофанія» ДУС на автоматичному аналізаторі закритого типу Immulite, компанії DPC (США).

1. Схема дослідження відбору крові при стимуляції заплідненості корів препаратами «Стимулін-Вет» та «Нановулін ВРХ»

Групи	п, гол	Введення препаратів			Дні статевого циклу відбору крові	
		внутрішньо-м'язово	під шкіру			
			після першого осіменіння через			
			12 годин	24 години		
Контрольна	4	2 мл «Естрофану»	20 мл фізіологічний розчин	20 мл фізіологічний розчин	2	7
Дослідна I	4	2 мл «Естрофану»	20 мл «Стимулін-Вет»	20 мл «Стимулін-Вет»	2	7
Дослідна II	4	2 мл «Естрофану»	20 мл «Нановулін»	20 мл «Нановулін»	2	7

Під час аналізу отриманих даних невірогідні зміни концентрації гормонів у сироватці крові телиць у межах 1–5 % або за більших коливань, але в межах похибки не бралися до уваги.

Результати досліджень. Динаміка концентрації прогестерону у крові піддослідних тварин між другим та сьомим днем статевих циклів свідчить про його вірогідне збільшення, а саме: у контрольних на 91,1% та в I і II дослідних групах, відповідно, на 93,5 % та 91,9 % (табл. 2).

2. Гормональний фон піддослідних телиць, n = 4

Гормони	Показники	Групи					
		Контрольна		Дослідна I		Дослідна II	
		2 день	7 день	2 день	7 день	2 день	7 день
Прогестерон, ng/ml	M±m	0,27±0,039	3,02±0,231 ¹	0,28±0,049	4,30±0,372 ^{*1}	0,34±0,059	4,20±0,301 ^{*1}
Естрадіол, pg/ml	M±m	-	28,53±3,350	-	22,95±1,129	-	33,2±2,235
Інсулін, μIU/ml	M±m	2,98±0,087	16,17±0,834 ¹	4,96±0,848 [*]	14,56±0,468 ^{*1}	5,99±0,958 ^{**}	13,35±2,025 ²

Примітка: *p<0,05; **p<0,01 – до контролю, ¹p<0,01, ²p<0,001 – до 2-го дня статевих циклів.

Між другим і сьомим днем статевих циклів динаміка концентрації інсуліну подібна до прогестерону. Так, у телиць контрольної та I і II дослідних груп його вміст збільшився на 81,6 %, 68,1 та 55,1 %.

Різниця динаміки концентрації між прогестероном та інсуліном полягає в тому, що перший у всіх групах збільшився майже на однакову величину. Тоді як інсулін у дослідних телиць також збільшувався, але, порівняно з контролем, на меншу величину. Менша різниця в концентрації інсуліну в крові дослідних телиць зумовлена як більшим його вмістом на другий день статевих циклів, так і меншим на сьомий день.

Отже, проведені дослідження підтверджують встановлену [2] закономірність, що на сьомий день статевого циклу збільшується концентрація прогестерону в крові самиць. Водночас, відзначаємо також зростання вмісту інсуліну у крові телиць усіх груп. Така динаміка вмісту інсуліну можливо також є закономірною.

Для встановлення впливу препаратів «Нановулін ВРХ» та «Стимулін-Вет» на вміст гормонів у сироватці крові дослідних телиць порівнювали окремо їх дані з контрольними тваринами на другий та сьомий день статевого циклу.

Порівняльний аналіз вмісту гормонів крові на другий день статевого циклу свідчить, що введення препарату «Стимулін-Вет» не вплинуло на вміст прогестерону, а «Нановулін ВРХ» підвищив його концентрацію на 20,6 %, порівняно з контролем. Концентрація інсуліну вірогідно збільшилася вдвічі у крові телиць обох дослідних груп. При цьому у самок другої групи його рівень був вищим на 17,2 %, ніж у першій.

На сьомий день статевого циклу відбулося вірогідне збільшення концентрації прогестерону в крові телиць дослідних груп, порівняно з контролем, у I-й – на 29,8 % та II-й – на 28,1 %. Концентрація інсуліну, навпаки, знизилася у тварин, яким вводили препарати «Стимулін-Вет» та «Нановулін-ВРХ» на 10,0 % та 17,4 %, відповідно.

Отже, при введенні препаратів «Стимулін-Вет» та «Нановулін-ВРХ», спостерігаються однакові зміни гормонального фону прогестерону та інсуліну. Встановлено, що ембріони краще приживляються в статевих шляхах телиць, якщо на сьомий день статевого циклу концентрація прогестерону в крові становить більш ніж 2 нг/мл [10]. Тому збільшення вмісту прогестерону в крові дослідних телиць можна вважати позитивною дією препаратів на статеву систему самки. Позитивна дія препаратів полягає в тому, що у дослідних тварин вміст прогестерону на сьомий день був вищий, ніж у контрольних тварин.

Рівень естрадіолу в крові телиць різних груп на сьомий день статевого циклу неоднаково відреагував на введення біологічно активних препаратів. Введення препаратів «Стимуліну-Вет» зумовлювало його зниження на 19,6%, а «Нановуліну-ВРХ», навпаки, збільшувало на 14,1 %, порівняно з контролем.

Для визначення взаємозв'язку між концентраціями гормонів розраховували також коефіцієнти кореляції (табл. 3).

3. Коефіцієнти кореляції між гормонами, n = 4

Показники	Групи					
	Контрольна		I дослідна		II дослідна	
	2-й день	7-й день	2-й день	7-й день	2-й день	7-й день
прогестерон-інсулін	-0,116	0,936*	0,781	0,964*	-0,020	0,200
інсулін-естрадіол		-0,858		-0,869		0,573
прогестерон-естрадіол		-0,879		-0,930*		-0,441

*p<0,05

Аналіз коефіцієнтів кореляції між досліджуваними гормонами свідчить, що препарат «Стимулін-Вет» меншою мірою впливає на їх рівень, ніж «Нановулін ВРХ», оскільки на сьомий день статевого циклу коефіцієнти кореляції в контрольній і I дослідній групах були й за напрямом і ступенем зв'язку майже однакові. Тоді як у II дослідній групі між інсуліном і прогестероном змінився напрям зв'язку та зменшився ступінь зв'язку.

З отриманих даних порівняльного аналізу випливає, що збільшення прогестерону в крові телиць II групи на другий день статевого циклу може свідчити про інтенсифікацію лютеїнізації фолікулярних клітин після овуляції фолікула, стимульованої більшим вмістом лютропіну, якому сприяв препарат «Нановулін ВРХ».

Біологічна дія інсуліну на яєчники відбувається через інсуліноподібний фактор росту (ІФР-1) [1], який має подвійний вплив. Великий вміст зумовлює негативний вплив на розвиток фолікулів і стероїдогенез, а оптимальний сприяє овуляції фолікулів. Так, ін'єкція препарату інсуліноподібного фактору-1 стимулює заплідненість корів [12].

Згідно з літературними даними [12, 4], раціон, який забезпечує низький рівень енергії і вмісту вільних амінокислот зумовлює зниження рівня інсуліну та інсуліноподібного фактору росту, що сприяє низькій проліферації гранульозних клітин фолікулів та знижує синтез естрогенів. Це, у свою чергу, може призвести до зниження концентрації ЛГ, що не сприяє овуляції або сприяє недостатньому розвитку жовтого тіла, що можливо й відбулося у тварин контрольної групи. Оскільки на другий день статевого циклу у дослідних тварин рівень інсуліну був більший, ніж у контролі, то можна вважати, що величина піка ЛГ у них була сприятлива для овуляції та розвитку жовтого тіла. Цю гіпотезу підтверджує те, що у I дослідній та контрольній групах заплідненість була на рівні 25 %, а у II – 75 %. Низький рівень заплідненості у самок I дослідної групи пояснюється недостатнім рівнем естрадіолу в крові, якого було менше на 30,9 % порівняно з телицями, яким вводили «Нановулін-ВРХ». Такий рівень естрадіолу, очевидно, не забезпечив достатньої сенсibiliзації ендометрію до прогестерону [8, 11] і не сприяв утворенню достатньої кількості ембріотрофу, що й зумовило ембріональну смертність.

Отже, гормональний фон інсуліну та статевих гормонів у телиць змінюється залежно від дня статевого циклу. Введення нейротропно-метаболічних препаратів дає змогу досягати виділення гормонів фізіологічно необхідних рівнів для приживлення ембріонів. За морфофункціональної активності статевої системи тварин під впливом препарату «Нановулін-ВРХ» спостерігається підвищення вмісту прогестерону й естрадіолу на сьомий день та інсуліну на другий день статевого циклу, що сприяє приживленню ембріонів.

Висновки

У крові піддослідних телиць між другим та сьомим днем статевого циклу вірогідно збільшуються концентрація прогестерону на 91,1–93,5 % та інсуліну на 55,1–81,6 %.

1. Введення біологічно активних препаратів зумовило вірогідне підвищення в крові телиць концентрації прогестерону на сьомий день та інсуліну на другий день статевого циклу, порівняно з контролем.

2. У тварин контрольної та I дослідної груп між вмістом прогестерону та інсуліну встановлено прямий високого ступеня ($p < 0,05$) взаємозв'язок ($r = 0,936$, $r = 0,964$).

У подальших дослідженнях необхідно дослідити біохімічні показники в крові тільних і нетільних телиць на другий та сьомий день статевого циклу.

Список літератури

1. Біотехнологічні і молекулярно-генетичні основи відтворення тварин / [Яблонський В. А., Хомин С. П., Завірюха В. І. та ін.] ; за ред. В. А. Яблонського, О. І. Сергієнка, Р. С. Стойка. – Львів : Афіша, 2009. – 218 с.
2. Бриль Э. Е. Радиоиммунологический метод определения концентрации прогестерона в крови коров / Э. Е. Бриль, Ю. Х. Мараховский // Весник с.-х. науки. – 1976. – № 10. – С. 120–124.
3. Бугров Ф. Д. Сравнительная оценка полиовуляции у коров доноров визуальным и пальпальным методом / Ф. Д. Бугров, А. А. Масс // Состояние и перспективы развития биотехнологии в животноводстве : тезисы докл. научн. конф. – Х., 1988.
4. Гарнсворті Ф. Вплив годівлі на відтворення молочного стада / Ф. Гарнсворті // Agroexpert. – 2011. – № 11 (40).
5. Грунтковський М. С. Стимуляція відтворювальної здатності корів препаратом «Нановулін ВРХ» / М. С. Грунтковський // Вісник Сумського національного аграрного університету. – 2014. – № 2/1 (24). – С. 204–208.
6. Йен С. С. К. Репродуктивная эндокринология / С. С. К. Йен ; пер. с англ. С. С. К. Йен, Р. Б. Джаффе. – М. : Медицина, 1998. – Т. 1. – 704 с.
7. Карповський В. І. Концентрація інсуліну в крові корів залежно від типу вищої нервової діяльності / В. І. Карповський, В. М. Костенко, Д. І. Криворучко // Біологія тварин. – 2011. – Т. 13, № 1/2. – С. 108–112.
8. Майоров М. В. Эстроген – старые приятели и новые знакомые / М. В. Майоров // Провизор. – 2005. – № 5. – С. 36.
9. Осташко Ф. И. Биотехнология воспроизведения крупного рогатого скота / Ф. И. Осташко. – К. : Аграрна наука, 1995. – 180 с.
10. Прокофьев М. И. Регуляция размножения сельскохозяйственных животных / М. И. Прокофьев. – Л. : Наука, 1983. – 263 с.
11. Розум Є. Є. Ембріональна смертність у корів в залежності від стану статевих органів після отелення і часу осіменіння / Є. Є. Розум // Аграрний вісник Причорномор'я. Ветеринарні науки. – 2008. – № 42, ч. 1. – С. 165–169.
12. Рядчиков В. Г. Почему болеют высокопродуктивные коровы / В. Г. Рядчиков // Животноводство России. – 2010. – № 12. – С. 31–33.
13. Стефаник В. Ю. Моніторинг становлення відтворної функції корів після родів / В. Ю. Стефаник // Науковий вісник НАУ. – 2009. – С. 171–176.
14. Тищенко Я. Г. Відтворна функція корів при введенні біологічно активного препарату в післяродовий період / Я. Г. Тищенко, В. І. Шеремета // Вісник Дніпропетровського Державного аграрного університету. – 2006. – № 2. – С. 92–94.
15. Шеремета В. І. Динаміка статевих, гонадотропних гормонів і біохімічних показників у крові тільних корів за введення препарату нейротропно-

метаболической дий / В. І. Шеремета, В. З. Трохименко // Біологія тварин. – 2012. – Т. 14. – № 1–2. – С. 30–35.

16. Шеремета В. І. Стимуляція біологічно активним препаратом овуляції фолікулів на яєчниках корів / В. І. Шеремета, М. С. Грунтковський // Таврійський науковий вісник. – 2012. – № 78. – Т. 2, ч. 2. – С. 224–228.

Приведены изменения прогестерона, эстрадиола и инсулина в сыворотке крови телок, которым вводили биологически активные препараты нейротропно-метаболического действия «Нановулін-ВРХ» и «Стимулін-Вет» под кожу в области лопатки, в период полового возбуждения, после первого осеменения через 12 и 24 часа. Двухразовое введение препаратов обусловило вероятное повышение в крови телок концентрации прогестерона на седьмой день и инсулина на второй день полового цикла, по сравнению с контролем. Препарат «Нановулин-КРС» также стимулировал большее выделение эстрадиола на седьмой день полового цикла, по сравнению с контролем, на 14,1% и I опытной группой на 30,9%.

Прогестерон, эстрадиол, инсулин, препараты, «Стимулін-Вет», «Нановулін-ВРХ», гормоны, телки.

There is changes in progesterone, estradiol, and insulin in serum of blood of heifers, whom where injected biologically active preparations neurotropic metabolic actions "Nanovulin-VHR" and "Stymulin-Vet" under skin near the plate-bone during sexual arousal after first insemination at 12 and 24 hours. Two times injection of drugs caused a significant increase of concentration of progesterone in blood of heifers on the seventh day and insulin on the second day of sexual cycle compared with control. Preparation "Nanovulin-VHR" also stimulated more allocation of estradiol on the seventh day of sexual cycle compared with control on 14,1% and the first researched group on 30,9%

Progesterone, estradiol, insulin, medication, "Stymulin-Vet", "Nanovulin-VHR" hormones, heifers.

УДК 636.4.082.453.5

ВИДОВІ ОСОБЛИВОСТІ СПЕРМАТОГЕНЕЗУ ТА СПЕРМОПРОДУКЦІЯ САМЦІВ

***В. О. Мельник, кандидат біологічних наук
Миколаївський національний аграрний університет***

Досліджено видові особливості сперматогенезу та спермопродукції самців. Для кожного виду плідників тривалість сперматогенезу генетично зумовлена і не змінюється. Термін просування спермій по каналу

© В. О. Мельник, 2014

придатка сім'яника залежить від частоти еякуляції і не припиняється навіть за відсутності еякуляції. Середні показники еякуляту мають видову специфічність та відповідну характеристику.

Самці, сперматогенез, спермії, еякулят, рухливість сперміїв.

Запліднення самок при осіменінні значною мірою залежить від якості сперми. Сперма ссавців складається з двох головних частин: сперміїв – статевих клітин та плазми сперми – суміші секретів сім'яників, придатків і додаткових залоз, яка є рідким середовищем для сперміїв та джерелом поживних речовин для них. Спермії – носії генетичної інформації, мають подібну будову і складаються з чотирьох основних морфологічних частин – головки, шийки, тіла й хвостика. Найбільш характерна ложкоподібна джгутикова форма зустрічається у тварин як із зовнішнім заплідненням, так і з внутрішнім [1, 2, 3, 4, 5, 6].

Мета досліджень – вивчити цитоморфологічну характеристику сперміїв, швидкість їх руху та особливості сперматогенезу і спермопродукції самців окремих видів ссавців.

Матеріали та методи досліджень. Для проведення досліду з вивчення особливостей сперматогенезу та спермопродукції самців окремих видів і початок сперматогенезу визначали після кастрації тварин. Із сім'яників та їх придатків виготовляли відбитки й гістопрепарати, які фіксували, фарбували і під мікроскопом досліджували стадії сперматогенезу, наявність сформованих сперміїв. Дослідження будови та вимірювання сперміїв проводили зі сперми тварин, яку одержували на штучну вагіну, мануально чи після кастрації з придатка сім'яника за методикою Є. П. Стекленьова, 2005. Оцінку спермопродукції здійснювали згідно з "Інструкцією із штучного осіменіння" 2003.

Результати досліджень. Цитоморфологічна характеристика сперміїв різних видів самців і людини та швидкість їх руху наведена у табл. 1. Загальна довжина сперміїв коливається від 37 до 80 мкм, найкоротші спермії спостерігаються у кнурів, найдовші – у бугаїв. Головка має форму злегка викривленої овальної пластинки, вгнутої з одного боку. У середині головки спермія знаходиться ядро. Головка за допомогою короткої і тонкої шийки з'єднана з видовженим тілом спермія, яке переходить у довгий і тонкий хвіст.

1. Цитоморфологічна характеристика сперміїв та швидкість їх руху

Самці окремих видів ссавців	Довжина спермія та його складових, мкм					Швидкість руху, мкм/с
	загальна	головка	шийка	тіло	хвіст	
Бугай	61–80	8–10	0,8–1,0	8–13	44–53	94–150
Баран	65–75	7–8	1,0–1,5	11–13	42–44	45–85
Жеребець	58–60	6–7	0,2–0,3	9–10	42–43	75–90
Кнур	37–65	7–12	0,7–1,0	10–12	30–38	30–80
Кобель	60–62	5–6	0,8–1,0	8–11	41–46	35–95
Чоловік	52–53	4–5	0,9–1,0	5–6	40–60	30–50

Органами руху сперміїв є тіло та хвіст. Тіло під час руху залишається прямим і є опорою для хвоста, який здійснює часті удари, штов-

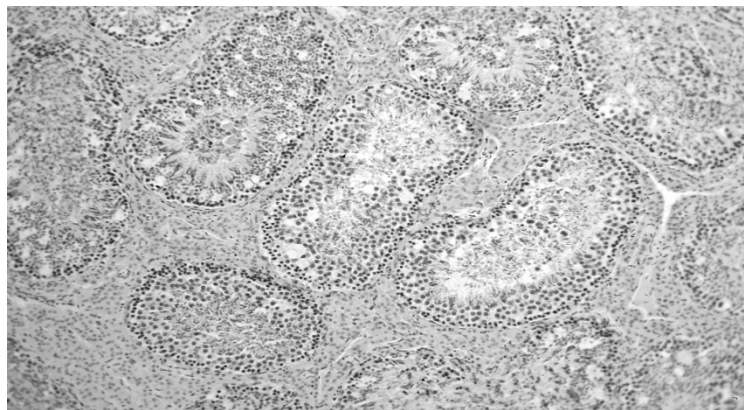
хаючи спермій вперед. Активні спермії просуваються в рідині прямолінійно-поступально, ослаблені спермії рухаються по колу – маневний рух, або коливаються на одному місці – коливальний рух.

Важливими якісними показниками сперміїв є їх рухливість, тривалість життя та запліднююча здатність, які залежать від складу середовища, температури і рН, осмотичного та онкотичного тиску тощо.

Здатність до самостійного руху є однією з найважливіших властивостей сперміїв, вони просуваються по рогах матки і яйцепроводах, накопичуються навколо яйцеклітини, проникають через її прозору оболонку в перивітеліновий простір і запліднюють яйцеклітину.

Втрата рухливості сперміями не завжди вказує на їх загибель. Спостерігається, що рух нормальних сперміїв відбувається періодично. Активний, рухливий спермій може зупинитися, ніби відпочиває, але через деякий час знову починає рухатися. Спермії кнура, на відміну від сперміїв бугая, барана та інших, рухаються переважно по великих дугах із діаметром від 10 до 100 мкм. Швидкість руху свіжоодержаних сперміїв кнура знаходиться в межах 30–80 мкм/с, що значно менше, ніж у сперміїв бугая (94–150 мкм/с).

На поперековому зрізі сім'яного каналця сім'яника кнура (див. рисунок) видно 4–5 генерацій клітин сперматогенного епітелію, розташованого шарами, які знаходяться на різних стадіях розвитку. Ближче до оболонки сім'яного каналця лежать клітини наймолодшої генерації, а далі, в напрямку до середини, вік кожної наступної генерації збільшується. Залежно від часу за розвитку сперматогенних клітин, картина клітинних асоціацій у кожній ділянці сім'яникового каналця змінюється.



**Поперекові зрізи сім'яних каналців сім'яника кнура
(гематоксилін по Бемеру, еозин. 120[×])**

Процес, за якого асоціація клітин у ділянці сім'яникового каналця в певний момент повторюється, є циклом сперматогенного епітелію. Частина циклу, яка характеризується визначеним сполученням клітин, називається стадією циклу сперматогенного епітелію.

Велике практичне значення має визначення тривалості сперматогенезу й часу просування сперміїв через придатки сім'яників. Це дає змогу встановити строки, коли ті чи інші паратипові фактори вплинуть на якість

еякуляту, встановити причини погіршення якості сперми, зробити правильні висновки про доцільність використання плідника, здійснювати профілактичні заходи.

Застосування методів ізотопів і X-радіації дозволило встановити тривалість сперматогенезу в цілому та окремих його стадій. За даними табл. 2, тривалість циклу сперматогенного епітелію найдовший у людини і становить 16 діб, а найкоротший – у кнур – 8,6 доби, відповідно.

2. Видові особливості сперматогенезу та спермопродукції самців

Самці різних видів ссавців	Тривалість, дн.		Середні показники			
	циклу сперматогенного епітелію	сперматогенезу	об'єм еякуляту, мл	концентрація спермій, млрд/мл	рухливість спермій, %	патологічні спермії, %
Бугай	13,4	61–63	3–5	0,8–1,2	80	18
Баран	10,3	47–49	0,8–2	2–3,5	80	14
Жеребець	9,6	42–43	40–120	0,15–0,2	60	20
Кнур	8,6	35–40	250–500	0,2–0,3	70	20
Кобель	13,6	56–57	2–30	0,36–0,80	80	14
Чоловік	16	74–75	2–7	0,02–0,25	70	20

Тривалість сперматогенезу, залежно від виду самця, коливається від 35 днів у кнур до 75 днів у людини. Дослідженнями доведено, що тривалість сперматогенезу – постійна величина. На цей показник не впливають гонадотропні гормони, годівля та інші паратипові фактори. Імовірно, що в середині статевих клітин існує точний механізм, який регулює швидкість процесів їх перетворення.

Більш детально цей процес ми дослідили на спермопродукції кнурів-плідників. На утворення спермій зі сперматогоній необхідно 35 днів, а на їх просування через придатки сім'яників – ще 10 днів. Зміна в годівлі впливає на збільшення спермопродукції плідників через 15–40 днів. Більш швидка відповідь спостерігається у плідників при введенні їм окситоцину, парасимпатикотропних препаратів, гонадотропних гормонів, аналогів простагландину $F_{2\alpha}$. Застосування кнурам-плідникам цих препаратів відразу підвищує на 50–60% їх спермопродукцію, вона утримується на цьому рівні протягом тривалого часу. Тобто, у сім'яниках є механізм, який дає змогу пришвидшити рівень сперматогенезу. З іншого боку, у випадках зменшення статевого навантаження, кількість спермій в еякуляті різко зменшується, тобто, існує зворотний механізм – швидкого зменшення кількості спермій в еякуляті, коли зменшується в них потреба.

Збільшення та зменшення спермопродукції не пояснюється за рахунок процесів, які відбуваються в придатках сім'яників і зміною накопичення в них запасів спермій. Рухомий запас спермій у придатках сім'яника кнур оцінюється в 60–70 млрд, а загальний запас – у 175–200 млрд. Рівень добового утворення спермій у дорослих кнурів становить 15–16 млрд, але навіть після тривалого статевих спокою у кнурів у придатках знаходять не більш ніж 300 млрд спермій.

За тривалого статевого спокою самців процес дегенерації статевих клітин посилюється, тому в придатки надходить значно менша кількість спермій, а також посилюється процес їх розпаду. Залежності від кількості надходження в придаток молодих спермій і кількості дегенеруючих старих, запаси спермій у придатку можуть збільшуватись або зменшуватись. Тому навіть після тривалого статевого спокою самців у перших еякулятах не спостерігається некроспермія, а спермії зберігають життєздатність і рухливість у придатках сім'яника до 40 днів.

У самців із сезонним періодом статевого спокою (баран, кобель) у перших еякулятах можлива некроспермія, олігоспермія та азоспермія. Це пов'язано з тим, що у цих самців у період спокою сперматогенез затухає і надходження спермій у придатки зменшується й припиняється. Процес дегенерації клітин сперматогенного епітелію створює у стані спокою накопичення енергії та поживних речовин, які залишаються в організмі і є резервом у процесі розмноження тварин.

Концентрація спермій у спермі кнура в 10–15 разів менше, ніж у бугая і барана. Спермії не злипаються, тому що вони мають від'ємний електричний заряд, що зумовлює взаємне відштовхування, а в густому еякуляті й до впорядкованого їх руху в одному напрямку – реотаксис. Зниження або повне втрачання електричного заряду призводить до часткового злипання тільки головками, або повному – аглютинації. Це явище відбувається за зниження рН до 6 і нижче при зберіганні сперми.

Висновки

Цитоморфологічна характеристика спермій різних видів самців свідчить про те, що спермії мають подібну будову, але їх розміри мають видову особливість.

Тривалість сперматогенезу генетично обумовлена й не змінюється протягом життя плідника. Просування спермій каналом придатка сім'яника залежить від частоти еякуляції та не припиняється навіть за її відсутності.

Середні показники еякуляту характеризують спермопродукцію самців. Рухливість – один із найважливіших показників фізіологічного, біохімічного та морфологічного статусу спермій. Швидкість руху спермій достатньо велика і може коливатися в межах 30–150 мкм/с.

Список літератури

1. Аллен В. Э. Полный курс акушерства и гинекологии собак / В. Э. Аллен. – М. : Аквариум, 2002. – 446 с.
2. Бурнашева С. А. Современные проблемы сперматогенеза / С. А. Бурнашева, Н. С. Габаева, Л. В. Данилова. – М. : Наука, 1982. – С. 86–105.
3. Думитру И. Физиология и патофизиология воспроизводства человека / И. Думитру, М. Ротару, И. Теодореску–Эскарку, Г. Теодору. – Бухарест : Медицинское изд-во, 1981. – С. 211–215.
4. Квасницкий А. В. Искусственное осеменение свиней / А. В. Квасницкий. – К. : Урожай, 1983. – С. 74–100.

5. Левин К. Л. Физиология и патология воспроизводства свиней / К. Л. Левин. – М. : Росагропромиздат, 1990. – С. 61–65.

6. Ожин Ф. В. Искусственное осеменение овец / Ф. В. Ожин. – М. : Колос, 1970. – С. 75–111.

Исследованы видовые особенности сперматогенеза и спермопродукции самцов. Для каждого вида производителей длительность сперматогенеза генетически обусловлена и не изменяется. Период прохождения спермиев по каналу придатка семенника зависит от частоты эякуляции и не останавливается даже при отсутствии эякуляции. Средние показатели эякулята имеют видовую специфичность и соответствующую характеристику.

Самцы, сперматогенез, спермии, эякулят, подвижность спермиев.

Species studied features of spermatogenesis and sperm males. For each species duration manufacturers spermatogenesis genetically determined and is not changed. During passage of the sperm via an appendage of the testis depends on the frequency of ejaculation and does not stop even in the absence of ejaculation. Averages ejaculate have species specificity and relevant characteristics.

Males, spermatogenesis, sperm, ejaculate, sperm motility.

СПЕРМАТОГЕНЕЗ ТА СПЕРМОПРОДУКЦІЯ КНУРІВ-ПЛІДНИКІВ РІЗНИХ ПОРІД

***О. О. Кравченко, кандидат сільськогосподарських наук
Миколаївський національний аграрний університет***

Наведено результати дослідження породних особливостей сперматогенезу та спермопродукції кнурів-плідників. Більшу кількість спермопродукції, а саме, спермійв, можна пояснити посиленням процесів ділення сперматогоній, зниженням процесів дегенерації впродовж подальших циклів їх ділення, з одного боку, а з другого – більшою масою сім'яників. Встановлено, що за кількісними та якісними показниками спермопродукції переважають кнури породи джорк і червоної білопоясної породи.

Кнури-плідники, порода, спермії, сім'яники, сперматогенез, спермопродуктивність, штучне осіменіння.

Підвищення ефективності ведення свинарства на сучасному етапі відновлення галузі повинно базуватися на породному потенціалі та висо-

кій біологічній відтворній здатності свиней. Особливу увагу необхідно приділяти організації штучного осіменіння свиней, забезпеченню оціненими, високопродуктивними кнурами-плідниками всіх господарств різної форми власності.

Прогресивні та науково обґрунтовані технології відтворення у свиначарстві розробили вітчизняні вчені А. В. Квасницький, В. Ф. Коваленко, В. П. Рибалко, М. З. Басовський та ін. [1, 2, 3, 5, 6].

Мета дослідження – визначити породні особливості сперматогенезу та спермопродукції кнурів-плідників.

Матеріали та методи досліджень. Наші дослідження проведено на кнурах-плідниках чотирьох порід: велика біла (ВБ), українська м'ясна (УМ), дюрор, червона білопояса (ЧБП).

Кнурів-плідників використовували шляхом природного парування та на чучело, за режимом чотири – п'ять садок на тиждень. Сперму від кнурів одержували на штучну вагіну в одноразові поліетиленові спермоприймачі. Від кнурів, які не були привчені віддавати сперму на чучело та мануально, її одержували на підставну свиноматку в охоті, яка чітко проявляла рефлекс нерухомості до кінця еякуляції.

Дослідження біоморфологічних особливостей сім'яників кнурів-плідників проводили методом огляду, пальпацією та взяттям промірів штангенциркулем і лінійкою [4].

Нативну сперму проціджували, оцінювали за кольором, запахом, консистенцією, визначали об'єм еякуляту, рухливість сперміїв, густоту і робили мазки для підрахування патологічних сперміїв. Концентрацію сперміїв в еякуляті й патологічні форми сперміїв вираховували у лабораторії біотехнології відтворення сільськогосподарських тварин кафедри зоогігієни та ветеринарії університету.

Вимірювали кожний сім'яник: довжину – по подовжній осі між його полюсами, ширину – по медіолатеральній осі і товщину – по краніокаудальній осі. За різницею між промірами довжини сім'яників зі шкірою мошонки і товщиною шкіри в її нижній частині визначали дійсну довжину, а ширину й товщину сім'яників – за різницею між товщиною шкіри на середині мошонки. Враховуючи, що форма сім'яників кнура близька до форми еліпса, визначили їх об'єм. Ми встановили, що питома вага тканини сім'яників у кнурів становить 1,10, тобто, користуючись цим коефіцієнтом, об'єм сім'яників перераховували в масу.

Результати досліджень. Кількісні та якісні показники спермопродукції кнурів-плідників різних порід наведено у таблиці.

Аналіз одержаних даних свідчить, що найбільшу масу сім'яників мали кнури червоної білопоясої породи (ЧБП) і дюрор порівняно з великою білою (ВБ) і українською м'ясною (УМ) породами. Різниця становить 8–9%.

Концентрація сперміїв в еякуляті кнурів породи дюрор суттєво перевищує цей показник, ніж в української м'ясної та великої білої порід, відповідно, на 52,4 і 36,1 млн/мл, що становить також 8–9%. Це свідчить про те, що кнури породи дюрор та червоної білопоясої породи мають підвищену інтенсивність сперматогенезу, що, відповідно, проявляється у

виділенні більшої кількості спермій в еякуляті – на 39,9–38,5 млрд порівняно з породами великою білою та українською м'ясною.

Характеристика спермопродукції кнурів-плідників

№	Порода кнурів	Кількість голів	Вік, міс.	Вага кнурів, кг	Кількість еякулятів	Маса сім'яників, гр	Об'єм еякулята, мл	Концентрація спермій, млн/мл	Кількість спермій в еякуляті, млрд	Рухливість спермій, бал	Кількість патологічних спермій%
1	ВБ	7	12,8 ±0,5	180,3 ±14,8	83	587,3 ±34,7	177,0 ±13,3	208,0 ±17,2	36,8 ±4,6	8,6 ±0,2	13,8 ±0,17
2	УМ	6	13,2 ±0,3	189,4 ±5,2	54	554,4 ±45,4	180,8 ±19,6	191,7 ±13,5	34,7 ±2,7	7,9 ±0,2	14,5 ±0,9
3	Дюрок	7	12,5 ±0,2	185,9 ±8,7	69	647,6 ±28,5	163,6 ±10,4	244,1 ±8,9	39,9 ±5,2	8,0 ±0,3	11,2 ±0,3
4	ЧБП	6	12,9 ±0,1	190,5 ±9,2	58	670,1 ±52,1	160,9 ±16,7	239,0 ±19,4	38,5 ±8,1	8,3 ±0,4	9,3 ±0,2

Тривалість циклу сперматогенного епітелію у кнурів стала і дорівнює 8,6 дня, а сперматогенезу – 35–40 днів, просування спермій через придаток сім'яника відбувається за 10 днів, рівень добового утворення спермій у дорослих кнурів становить 13–16 млрд. Тому більшу кількість спермопродукції, а саме, спермій, можна пояснити посиленням процесів ділення сперматогоній, зниження процесів дегенерації впродовж подальших циклів їх ділення з одного боку, а з другого – більшою масою сім'яників – тобто, кількістю та об'ємом покручених каналців, де відбувається сперматогенез.

За рухливістю спермій суттєвої міжпородної різниці не виявлено, але цей показник був найвищий у кнурів великої білої породи – 8,6 бала, а найнижчий – 7,9 бала – у кнурів української м'ясної породи. За кількістю патологічних форм спермій відзначаються кнури породи ЧБП і дюрок, в еякуляті налічується найменша кількість патологічних форм спермій, що становило від 9,3 до 11,2%. Найбільша кількість патологічних форм спермій виявлена у кнурів української м'ясної породи – 14,5%, але, згідно з інструкцією, допустима норма патологічних форм спермій – 20%.

Висновки

Встановлено, що кнури-плідники різних порід мають особливості сперматогенезу та відрізняються в кількісних і якісних показниках спермопродукції. Найбільшу масу сім'яників мають кнури червоної білопоясої породи та дюрок, відповідно, і концентрація спермій в еякуляті була найвища – 239,0–244,1 млн/мл.

Тому в системі схрещування та гібридизації необхідно більш широко використовувати кнурів-плідників породи дюрок та червона білопояса, які мають високу репродуктивну здатність.

Список літератури

1. Басовський М. З. Вирощування, оцінка і використання плідників / М. З. Басовський, І. А. Рудик, В. П. Буркат. – К. : Урожай, 1992. – 210 с.
2. Квасницький А. В. Искусственное осеменение свиней / А. В. Квасницький. – К. : Урожай, 1983. – 188 с.
3. Коваленко В. Ф. Підвищення репродуктивної здатності свиней / В. Ф. Коваленко. – К. : Урожай, 1985. – 94 с.
4. Кравченко О. О. Взаємозв'язок біоморфологічних показників сім'яників зі спермопродуктивністю кнурів-плідників // Вісник аграрної науки Причорномор'я. – 2004. – Вип.1 (25). – С.152–157.
5. Левин К. Л. Физиология и патология воспроизводства свиней / К. Л. Левин. – М. : Росагропромиздат, 1990. – С. 62–65.
6. Рыбалко В. П. Выращивание и оценка хряков в условиях элевера / В. П. Рыбалко. – М. : Агропромиздат, 1990. – С. 31.

Приведены результаты исследования породных особенностей сперматогенеза и спермопродукции хряков-производителей. Большее количество спермопродукции, а именно, спермиев, можно объяснить усилением процессов деления сперматогоний, снижением процессов дегенерации в течение последующих циклов их деления, с одной стороны, а с другой – большей массой семенников. Установлено, что по количественным и качественным показателям спермопродукции преобладают хряки породы дюрок и красной белопоясой породы.

Хряки-производители, порода, спермии, семенники, сперматогенез, спермопродуктивность, искусственное осеменение.

The article presents the results of a study of rock features spermatogenesis and semen. Most number of semen and sperm is increased can be explained by the fission process spermatohony, reducing the degeneration process during subsequent cycles of division on the one hand and on the other – a greater weight of the testes. Was determined by quantitative and qualitative semen dominated boars of Duroc and red white-belted breed.

Boars-sires, breed, sperm, testes, spermatogenesis, sperm production, artificial insemination.

СПОСІБ СТИМУЛЯЦІЇ ЗАПЛІДНЕНOSTІ СВИНОМАТОК

*О. С. Пилипчук, аспірантка**

В. І. Шеремета, доктор сільськогосподарських наук

Встановлено, що одноразове введення свиноматкам у день відлучення препарату «Інтровіт» у дозі 10 мл у поєднанні зі згодовуванням «Глютаму 1М» у дозі 20 мл протягом трьох днів після відлучення поросят сприяє збільшенню заплідненості дослідних свиноматок, порівняно з контрольними, на 19,6 %, та скороченню холостого періоду на один день.

Свиноматка, холостий період, заплідненість, препарат, Інтровіт, Глютам 1М, підсисний період.

Ефективність використання свиноматок залежить, у першу чергу, від тривалості їх експлуатації та кількості одержаних від них поросят. На ці показники значною мірою впливає заплідненість. Відомо, що на нормальне функціонування органів розмноження свиней, відтворювальні та продуктивні якості самок, а також на якість потомства, отриманого від них, впливає безліч чинників.

У цілому на відтворний потенціал свиноматок впливає ряд біологічних факторів (кількість овуляцій, пренатальна смертність, вік осіменіння, гормональний статус, кондиція, генотип, розмір матки, інфекції), а також біотехнологічних (заплідненість, тривалість підсисного періоду, якість сперми, точність визначення часу статевої охоти) [3].

Серед цих ознак заплідненість свиноматок – один із основних показників ефективності роботи зооветеринарної служби в умовах племенних та виробничих комплексів. Від цього показника залежить ритм усієї роботи підприємства, кількість одержаного приплоду та реалізованого молодняку, а також ремонт власного стада [2].

Рівень заплідненості свиноматок у різних господарствах коливається, значною мірою, залежно від умов утримання та годівлі. Тому постійно розроблюються способи стимуляції овуляції та приживлення ембріонів у статевих шляхах самки, від яких залежить заплідненість.

Так, визначено [4], що препарат «Селемаг», який містить комплекс вітаміну Е і селену, позитивно впливає на фізіологічний стан відлучених свиноматок, тварини одночасно приходять в охоту і їх заплідненість підвищується на 6,8%. Внутрішньом'язове введення біологічно активного препарату метаболічно-нейротропної дії "Глютам 1М" у дозі 10 мл сприяло збільшенню на 10 % рівня заплідненості свиноматок. Згодовування цього самого препарату впродовж трьох днів, починаючи з другого

* Науковий керівник – доктор сільськогосподарських наук В. І. Шеремета

© О. С. Пилипчук, В. І. Шеремета, 2014

дня осіменіння, забезпечує заплідненість свиноматок на рівні 96,6 %, що більше на 13,3 %, ніж у контролі [4, 5, 6].

Тому розробка нових схем та пошук різних препаратів, які сприяли б збільшенню заплідненості свиноматок у різних умовах утримання та годівлі, є актуальними, оскільки мають значне економічне та селекційне значення.

Мета досліджень – розробити нову схему стимуляції заплідненості свиноматок біологічно активним препаратом нейротропно-метаболічної дії.

Матеріали та методи досліджень. Дослідження проводили на свиноматках порід велика біла та ландрас.

Було сформовано контрольну й дослідну групи свиноматок по 70 тварин з різною кількістю опоросів (від 1 до 5). У групи відбирали свиноматок відразу після відлучення поросят.

Групи формували за принципом груп-аналогів за породою, вгодованістю, багатоплідністю та кількістю опоросів. Свиноматки мали середню вгодованість та живу масу 190–230 кг.

Після відлучення поросят свиноматок утримували в індивідуальних станках. У день відлучення контрольним і дослідним свиноматкам одноразово внутрішньом'язово вводили вітамінізований препарат «Інтровіт»[®] (Інтерхеми веркен «Де Аделлар» Есті АС, Естонія) у дозі 10 мл, незалежно від живої маси та вгодованості тварин. Перші три дні їх не годують. У цей період дослідні свиноматки отримували препарат у вигляді кормової кульки, яка містила 100 г комбікорму та 20 мл препарату «Глютам 1М», а контрольні – 20 мл фізіологічного розчину (табл. 1).

1. Схема введення препаратів «Інтровіт» та «Глютам 1М» для стимуляції заплідненості свиноматок

Група	n	Препарат	Доза, мл	Дні введення
Контрольна	70	«Інтровіт»	10	у день відлучення
		Фізіологічний розчин	20	1–3-й день після відлучення
		«Інтровіт»	10	у день відлучення
Дослідна	70	«Глютам 1М»	20	1–3-й день після відлучення

Тварин, які прийшли в охоту, визначали за допомогою кнура-пробника двічі на добу. Вибраних свиноматок штучно осіменяли попередньо розбавленою спермою два рази з інтервалом 18 годин. Через 25–27 днів після осіменіння, у свиноматок визначали поросність за допомогою ультразвукового дослідження.

У цеху опоросу свиноматки знаходилися в індивідуальних станках, які розміщувалися в боксах. Кожен бокс містить 16 станків. Бокс заповнюють свиноматками за принципом «усе зайнято – усе пусто», тому тривалість підсисного періоду у свиноматок була різною.

Результати досліджень. Аналіз отриманих даних свідчить, що заплідненість дослідних свиноматок була вірогідно більшою, порівняно з контрольними, на 19,6 %. Тривалість холостого періоду у дослідних тварин була коротшою на один день (табл. 2).

2. Заплідненість піддослідних свиноматок

Показник	Група, n=70	
	контрольна	дослідна
Холостий період, дн.	5,9±1,59	4,9±0,57
Поросні, гол.	49	63
Холості, гол.	21	7
Заплідненість, %	70,4±5,45	90,0±3,58*

*p ≤ 0,01.

Отже, спільне використання вітамінних і нейротропно-метаболических препаратів зумовлює вірогідне збільшення заплідненості й тенденцію до скорочення холостого періоду.

Порівняльний аналіз цих показників відтворювальної здатності залежно від опоросу свиноматок свідчить, що вони також були кращими у дослідних тварин (табл. 3).

3. Відтворювальна здатність піддослідних свиноматок із різними опоросами

Показник	Група									
	контрольна					дослідна				
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
Кількість опоросів										
Кількість тварин	13	18	16	7	16	13	16	17	8	16
Поросні	5	13	13	5	12	10	14	16	8	15
Холостий період, дн.	6,0	6,4	5,6	5,4	6,1	5,4	5,3	4,7	4,6	4,6
	±	±	±	±	±	±	±	±	±	±
	0,77	1,95	1,26	0,52	2,05	0,79	0,69	0,40	0,41	0,41
Заплідненість, %	46,2	72,2	81,3	71,4	75,0	76,9	87,5	94,1		93,8
	±	±	±	±	±	±	±	±	100	±
	13,82	10,55	9,75	17,07	10,82	11,68	8,26	5,71		6,05

Так, найгірша заплідненість була у свиноматок із першим опоросом як у контрольній, так і в дослідній групах. Але у дослідних свиноматок вона все ж була більшою на 30,7%, порівняно з контролем. Найкраща заплідненість була у свиноматок із четвертим опоросом, у дослідних тварин вона була на рівні 100%, що на 28,6% більше, ніж у контролі. У дослідних тварин із другим опоросом заплідненість була вищою на 15,3%, із третім – на 12,8% і з п'ятим – на 18,8 %.

Холостий період у першоопоросок був коротшим на 0,6 дня, у свиноматок з другим опоросом на 1,1 дня, з третім – на 0,9 дня, з четвертим – на 0,8 дня, і у маток з п'ятим він скоротився на 1,5 дня.

Отже, згодовування дослідним свиноматкам із різною кількістю опоросів, відразу після відлучення поросят нейротропно-метаболического препарату зумовлює тенденцію до скорочення холостого періоду та покращення заплідненості, відповідно, на 0,6–1,5 дня та 18,8%–30,7%, порівняно з контролем.

Враховуючи те, що групи піддослідних свиноматок формувалися із самок двох різних порід – велика біла та ландрас, ми проаналізували вплив «Глютаму 1М» на їх відтворювальну здатність (табл. 4).

4. Заплідненість піддослідних свиноматок залежно від породи

Показники	Групи, n=35			
	велика біла		ландрас	
	контрольна	дослідна	контрольна	дослідна
Холостий період, дн.	6,1±1,15	5,6±0,97	4,7±0,48	5,1±0,97
Поросні, гол	25	25	33	30
Холості, гол	11	10	2	5
Заплідненість, %	68,6±7,85	71,4±7,63	94,3±3,93	85,7±5,92

У дослідних свиноматок великої білої породи тривалість холостого періоду була коротшою на 1,4 дня, а заплідненість вищою на 25,7%. У ландрасів ця різниця була значно меншою – на 0,5 дня скоротився холостий період, а заплідненість підвищилася на 14,3%, порівняно з контролем.

Отже, нейротропно-метаболічний препарат зумовлює тенденцію до зниження холостого періоду та збільшення заплідненості незалежно від породи свиноматок. Слід відзначити, що ефективність дії препарату децю вища за згодовування його свиноматкам великої білої породи.

Оскільки технологічний регламент у комплексі зумовлює різну тривалість підсисного періоду, провели аналіз досліджуваних показників у свиноматок з різною його тривалістю.

У піддослідних свиноматок тривалість підсисного періоду коливалася в межах 20–32 дні. Для визначення впливу тривалості підсисного періоду на відтворювальну здатність, свиноматок кожної групи розділили на дві підгрупи – 20–25 та 26–32 дні.

Згідно з літературними джерелами [2], оптимальний термін підсисного періоду у свиноматок, яких утримують в умовах виробництва є 35 днів (допустимо від 26 до 45), а тривалість холостого періоду у свиноматок становить у середньому 7 днів, упродовж яких у статеву охоту приходить до 90% маток.

У контрольних тварин, у яких підсисний період тривав 20–25 днів, заплідненість була нижчою на 13,8%, порівняно з тривалістю 26–32 дні. У дослідних тварин між цими підгрупами різниці майже не спостерігається (табл. 5).

Введення відлученим свиноматкам нейротропно-метаболічного препарату сприяє скороченню холостого періоду та кращій заплідненості тварин як за короткого підсисного періоду, так і за довшого. У дослідних свиноматок, у яких підсис тривав 20–25 днів, холостий період був коротший на 0,8 дня, а заплідненість вищою на 26,1%, порівняно з контролем. За тривалості підсису 26–32 дні холостий період у дослідних свиноматок скоротився на 1,1 дня, а заплідненість підвищилася на 15,1%.

Отже, у дослідних тварин із різною тривалістю підсисного періоду спостерігається тенденція до поліпшення досліджуваних показників відтворю-

вальної здатності. Це свідчить про те, що на фоні вітамінізації організму свиноматок, нейротропно-метаболічний препарат проявляє позитивну дію на статеву систему незалежно від тривалості підсисного періоду.

5. Заплідненість піддослідних свиноматок залежно від тривалості підсисного періоду

Показник	Група			
	контрольна		дослідна	
	підсисний період, дн			
	20–25	26–32	20–25	26–32
Кількість тварин	32	38	35	35
Поросні	20	29	31	32
Холостий період, дн.	6,0±1,69	5,8±1,55	5,2±0,59	4,7±0,52
Заплідненість %	62.5±8.55	76.3±6.89	88.6±5.36	91.4±4.73

Біологічну дію препарату «Глютам 1М» слід розглядати залежно від морфофункціональних змін в організмі свиноматок. Після відлучення поросят у нервовій системі свиноматок домінанта лактації переключається на відтворну, що зумовлює активізацію гіпоталамуса, який починає виділяти в більшій кількості рилізінг-гормони фолітропіну та лютропіну, які стимулюють секрецію цих гонадотропних гормонів аденогіпофізом. Гонадотропні гормони стимулюють ріст фолікулів та розвиток ооцитів, у результаті чого, у межах 3–15 днів після відлучення поросят, у свиноматок настає статева охота та овуляція.

Враховуючи дослідження [1] щодо впливу нейротропно-метаболічного препарату на біохімічний і гормональний статус свиноматок, можна припустити, що ведення в організм свиноматок відразу після відлучення поросят препаратів «Інтровіт» та «Глютам 1М» сприяє збільшенню енергетичного потенціалу гіпоталамо-гіпофізарно-яєчникової вісі. Це зумовлює збільшення вмісту гонадотропних гормонів в організмі свиноматок, унаслідок чого збільшується кількість фолікулів на яєчниках та їх овуляція, поліпшується морфофункціональний стан матки. Усе це стимулює імплантацію ембріонів у статевих шляхах самки, а отже, і заплідненість свиноматок.

Висновки

Одноразове введення свиноматкам у день відлучення препарату «Інтровіт» у дозі 10 мл у поєднанні зі згодовуванням «Глютаму 1М» у дозі 20 мл протягом трьох днів після відлучення поросят сприяє збільшенню заплідненості дослідних свиноматок, порівняно з контрольними, на 19,6 % та скороченню холостого періоду на один день.

Згодовування нейротропно-метаболічного препарату свиноматкам із різною кількістю опоросів (1–5) відразу після відлучення поросят зумовлює тенденцію до скорочення холостого періоду та підвищення заплідненості, відповідно, на 0,6–1,5 дня та 18,8%–30,7%.

Список літератури

1. Безверха Л. М. Удосконалення біотехнологічного способу впливу на відтворну систему свиноматок за дії метаболічно-нейротропних препаратів : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. с.-г. наук : спец. 03.00.20 «Біотехнологія» / Л. М. Безверха. – Біла Церква, 2014. – 19, [1] с.
2. Мельник В. О. Технологія відтворення свиней в умовах племінних господарств / Мельник В. О., Бондарь А. О., Кравченко О. О. // Зб. наукових праць ХДЗВА "Проблеми зооінженерії та ветеринарної медицини. – Вип. 22. – Ч. 1. – Т. 1. Сільськогосподарські науки. – Х., 2011. – С. 153–159.
3. Меликова Ю. Н. Повышение воспроизводительной функции свиней : монография / Ю. Н. Меликова, Н. А. Писаренко, В. С. Скрипкин. – Ставрополь : АГРУС, 2011. – 104 с.
4. Нарижный А. Г. Показатели воспроизводства свиноматок при применении препарата Селемаг / [А. Г. Нарижный, Н. И. Крейдлина, А. Ч. Джамалдинов и др.] // Актуальные проблемы производства свинины в Российской Федерации : сб. науч. тр. – пос. Персиановский, 2006. – С. 95–97.)
5. Шеремета В. І. Відтворна здатність свиноматок за використання біологічно активних препаратів / В. І. Шеремета, О. А. Сапіга // Науковий вісник Національного університету біоресурсів і природокористування України. – 2009. – Вип. 136. – С. 210–214.
6. Шеремета В. І. Заплідненість свиноматок великої білої породи за використання біологічно активного препарату // В. І. Шеремета, Л. М. Безверха // Зб. наукових праць ВНАУ. – 2011. – Вип. № 8 (48).

Установлено, что однократное введение свиноматкам в день отъема препарата «Интровит» в дозе 10 мл в сочетании со скормливанием «Глютама 1М» в дозе 20 мл в течение трех дней после отъема поросят способствует увеличению оплодотворяемости исследовательских свиноматок, по сравнению с контрольными, на 19,6% и сокращению холостого периода на один день.

Свиноматка, холостой период, оплодотворяемость, препарат, Интровит, Глютам 1М, подсосный период.

It has been established that a single administration per day sows weaning drug "Introvit" at a dose of 10 ml combined with feeding "Glutam 1M" in a dose of 20 ml for 3 days after weaning increases the fertility of sows research as compared with control 19, 6% and reduce the idle period of one day.

Sow, idle period, fertility, drug, Glutam 1M, Introvit, suckling period.

**ВПЛИВ ОРГАНІЧНИХ СПОЛУК МІКРОЕЛЕМЕНТІВ
У ФОРМІ КОМПЛЕКСНОГО ЛІПОСОМАЛЬНОГО
ПРЕПАРАТУ НА ПОКАЗНИКИ ОКСИДАТИВНОГО СТРЕСУ
ТА АНТИОКСИДАНТНОГО СТАТУСУ КРОЛИЦЬ**

О. В. Штапенко, кандидат сільськогосподарських наук

І. І. Гевкан, кандидат біологічних наук

І. О. Матюха, кандидат сільськогосподарських наук

Ю. І. Сливчук, кандидат ветеринарних наук

В. Я. Сирватка, науковий співробітник

С. В. Федорова, молодший науковий співробітник

І. І. Розгоні, доктор біологічних наук

*Лабораторія репродуктивної біотехнології та розведення
тварин, Інститут біології тварин НААН*

Є.О. Дзень, кандидат сільськогосподарських наук

Лабораторія обміну речовин, Інститут біології тварин НААН

Проаналізовано вплив органічних сполук мікроелементів у формі комплексного ліпосомального препарату на антиоксидантний статус кролиць в умовах інтенсифікації відтворювальної здатності на сучасних кролефермах. Результати досліджень показали, що органічні сполуки мікроелементів, які включені в ліпосомальні препарати, є високоефективними для інтенсифікації обмінних процесів і збереження антиоксидантно-прооксидантної рівноваги в репродуктивних органах, зокрема в матці та крові, за умов стимуляції охоти, запліднення та імплантації ембріонів.

Комплексний ліпосомальний препарат, кролематки, окисна модифікація білків, антиоксидантний статус.

Важливе значення для забезпечення гомеостазу організмів сільськогосподарських тварин мають мінеральні речовини (макро- та мікроелементи). Дисбаланс мінеральних речовин, який виникає внаслідок неповноцінних за мікроелементним складом кормів, спричинює порушення метаболізму, відтворювальної функції, зниження продуктивності та погіршення якості продукції [8].

Відомо, що марганець та цинк впливають на ріст і відтворення тварин, беруть участь в обміні мікроелементів та є кофакторами багатьох ферментів. Встановлено зв'язок між обміном марганцю і йоду, тому необхідний контроль раціонів корів з їх вмістом. К. Ahola, D.S. Baker, P.D. Burns (2004) виявили, що додавання марганцю, міді та цинку впливає на репродукцію, мінеральний обмін молочних корів, 1–2-річних телиць і рівень запліднення при штучному осіменінні [11]. Доведено, що протеїнат

цинку краще впливає на формування організму, репродуктивні функції та імунний захист у молодих і дорослих тварин, ніж оксид цинку.

Кормові добавки для тварин містять у своєму складі мікроелементи у формі неорганічних солей або оксидів [9]. Для нормального засвоєння мікроелементи повинні розчинитись у тонкому кишечнику, сполучитись із органічними речовинами, у тому числі амінокислотами, щоб транспортуватися крізь клітинні мембрани. У кормах присутні карбонати, фосфати, оксалати, які також схильні до утворення нерозчинних комплексів з різними неорганічними мікроелементами і знижують їх засвоєння в тонкому кишечнику, викликаючи ряд захворювань. Сучасна біотехнологія дозволяє створювати різні форми хелатних сполук. Засвоєння мікроелементів у такій формі, при їх потраплянні з кормом, значно поліпшується, і втрата їх через фекалії знижується (Група Компаній Биохим Российский филиал Biochem Zusatzstoffe Handels - u . Produktionsges. MbH.mbH www.biochem.net.ru). Застосування таких препаратів у тваринництві є дорогим і можливе лише в певні періоди: ранній ембріональний та сухостійний. Розробка методів виготовлення нових органічних форм мікроелементів для підвищення відтворювальної функції є актуальною проблемою тваринництва України й потребує вивчення їх впливу на тлі зниження репродуктивної функції у сільськогосподарських тварин.

У наших попередніх дослідженнях на стандартизованих культурах клітин було вивчено вплив диглутамату марганцю і цинку на проліферативний ріст, життєздатність і метаболічний стан клітин. Слід зазначити, що, незважаючи на значну кількість факторів, що сприяють порушенню нормальної відтворювальної функції організму, дія їх на кінцевому етапі однотипна і полягає в зміні функціонування клітинних і субклітинних структур, взаємопов'язаних з процесами оксидативної модифікації молекул. Продуктам, що утворюються в результаті ПОЛ та ОМБ, нині відводиться головна роль у механізмі пошкодження клітин [4, 1]. При підвищенні процесів перокиснення активізується складна багатокomпонентна антиоксидантна система (АОС) організму, яка захищає органи й тканини від надлишкового перокиснення [11].

Отже, враховуючи універсальний характер взаємодії активних форм кисню, продуктів окиснення макромолекул, значну увагу при оцінці стану хворих із невиношуванням вагітності приділяють функціонуванню антиоксидантної системи організму. Слід також зазначити, що між показниками ПОЛ та імунного статусу існує кореляційний взаємозв'язок, який свідчить про те, що структура і функція клітин імунної системи залежать від балансу про- та антиоксидантних систем організму. Однак робіт із вивчення вільнорадикальних процесів, зокрема ПОЛ, і механізмів антиоксидантного захисту при порушенні репродуктивного здоров'я самок недостатньо. Саме тому становить науковий інтерес вивчення антиоксидантної системи піддослідних тварин при вагітності, що розвивається під впливом різних виробничих факторів.

Мета досліджень – визначення впливу введених комплексних препаратів мікроелементів на процеси окисної модифікації молекул в

організмі кролиць та реакцію антиоксидантної системи на використання препаратів.

Матеріали та методи досліджень. Дослід було проведено з метою розробки комплексного препарату органічних сполук мікроелементів та селеніта натрію в формі ліпосомальних препаратів для інтенсифікації репродуктивної функції у кролиць породи «Паннон Карпатський», Мукачевське ПП «Паннон Карпатський». Тварин за принципом аналогів розділили на 3 групи по 10 голів у кожній. Усіх кролематок утримували на основному раціоні (ОР) господарства. Тваринам першої групи, з метою підвищення запліднюваності самок, за 14 діб до осіменіння вводили підшкірно ліпосомальний препарат органічних сполук мікроелементів в дозі 5 мл/голову, тоді як кролематкам другої групи – ліпосомальний препарат з мікроелементами вводили в дозі 5 мл/голову при осіменінні. У склад ліпосомального препарату входили органічні сполуки мікроелементів – глутамат цинку та мангану, хром -метіонін, а також селеніт натрію, фосфоліпіди і вітаміни А, Д, Е. Кролиць усіх груп було штучно запліднено після синхронізації та гормональної обробки згідно з методиками, які використовують у господарстві. На 14-ту добу вагітності, після забою кролиць, відбирали зразки крові та тканин репродуктивних органів для проведення біохімічних досліджень. У крові та матці тварин досліджували показники перекисного окиснення ліпідів (ТБК-активні продукти [6], гідроперекиси ліпідів [2]), окисної модифікації білків (альдегідні й кетонів похідні [14]), активність супероксиддисмутази (СОД) [3], каталази [7] та церулоплазміну [5]. Отримані результати опрацьовували статистично з використанням методів варіаційної статистики.

Результати досліджень. У результаті проведених досліджень ми встановили зміни інтенсивності процесів ПОЛ у матці кролематок при введенні досліджуваних препаратів, що відображено на рис. 1. Ми також визначили, що вміст ТБК-активних продуктів у матці тварин першої та другої дослідних груп був вірогідно нижчим на 20 та 23%, відповідно, за їх рівень у матці тварин контрольної групи (рис. 1). Щодо концентрації гідроперекисів, їх вміст зростав у матці тварин другої дослідної групи, проте показник був у фізіологічних межах для даного виду тварин у період запліднення та вагітності.

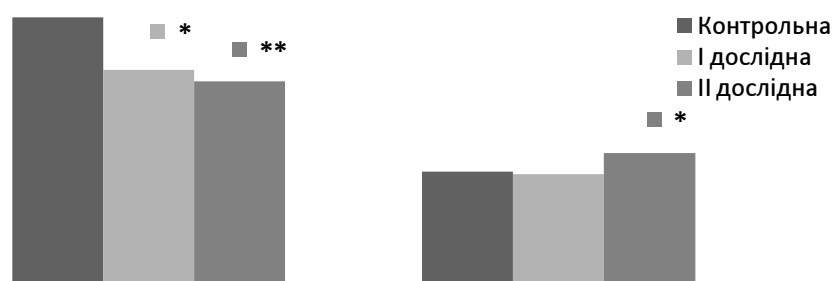


Рис. 1. Вміст ТБК-активних продуктів та гідроперекисів ліпідів у тканині матки кролематок

Примітка (тут і далі): * - $P < 0.05$; ** - $P < 0.01$; *** - $P < 0.001$.

Надмірне утворення активних форм кисню за дії різних чинників, зокрема стресу, введення препаратів, фізіологічні зміни в організмі (у тому числі запліднення та вагітність) може індукувати також і зміни в білкових структурах клітини. Ініціація ОМБ є найбільш небезпечною ланкою ушкодження клітин, яка зумовлює інактивацію цитоплазматичних ферментів та мембранних іонних pomp із поступовим впровадженням різноманітних механізмів апоптозу клітин. Разом з тим, деструкція білків є більш надійним маркером окиснювальних пошкоджень тканин, ніж продукти ПОЛ, оскільки похідні ОМБ є більш стабільними. Зважаючи на це, наступним етапом наших досліджень був аналіз вмісту похідних ОМБ у матці та крові кролів (рис. 2.). Так ми встановили вірогідне зниження вмісту альдегідних та кетонівих похідних окисної модифікації протеїнів у матці кролиць другої дослідної групи, порівняно з показниками тварин контрольної групи, на 50% і 41%, відповідно.

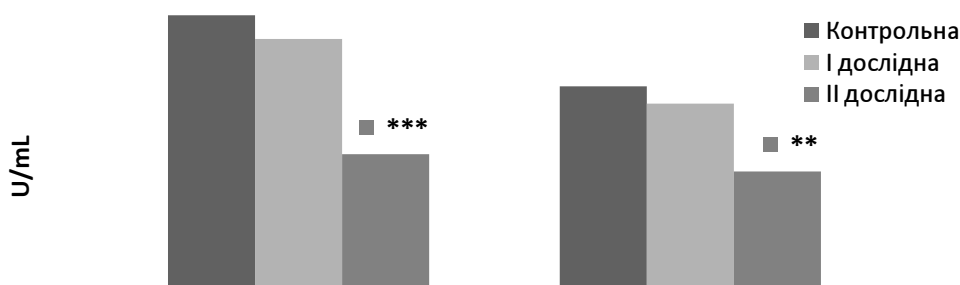


Рис. 2. Вміст альдегідних та кетонівих похідних окисної модифікації білків у тканині матки кролематок

Позитивний вплив органічних сполук цинку на ендогенні захисні системи та на зниження інтенсивності окисних процесів доведено на птиці [12]. Встановлено позитивний вплив органічних сполук мanganу на активність СОД та зниження вмісту ТБК-активних продуктів у риб [13].

Ми встановили, що вміст ТБК-активних продуктів у крові кролиць першої дослідної групи був вірогідно нижчим на 33%, а другої – на 40%, ніж у крові тварин контрольної групи (табл. 1). Це може свідчити про те, що введення досліджуваних препаратів нормалізує окисні процеси, та не викликає інтенсифікації перекисного окиснення ліпідів навіть у стресові для організму періоди, а саме: запліднення та вагітності.

1. Вміст кінцевих продуктів окисної модифікації ліпідів та білків у крові кролематок

Групи тварин	ТБК активні продукти, нмоль МДА/мл	ОМП ₃₇₀ , U/mL	ОМП ₄₃₀ , U/mL
Контроль	2,64±0,06	25,72±3,79	18,33±3,49
Дослід 1	1,76±0,06**	9,37±1,77*	5,41±1,4**
Дослід 2	1,58±0,07**	11,32±4,02*	17,84±4,12

Крім того, ми зафіксували зниження вмісту як альдегідних, так і кетонів похідних ОМП у крові кролиць дослідних груп, порівняно з показниками тварин контрольної групи. Причому, у крові тварин другої дослідної групи відзначене вірогідне зниження вмісту ОМП₃₇₀, а у крові кролематок першої дослідної групи – ОМП₃₇₀ і ОМП₄₃₀, порівняно з показниками крові тварин контрольної групи. Дослідники встановили вищу ефективність органічної сполуки цинку (ZnPic) щодо зменшення негативних наслідків окисного стресу, порівняно з дією неорганічних сполук мікроелементу (ZnSO₄·H₂O) [15].

У результаті проведених досліджень ми встановили вірогідне підвищення активності каталази у матці кролів другої дослідної групи, порівняно з контролем, проте активність СОД суттєвих змін не зазнала (рис. 3).

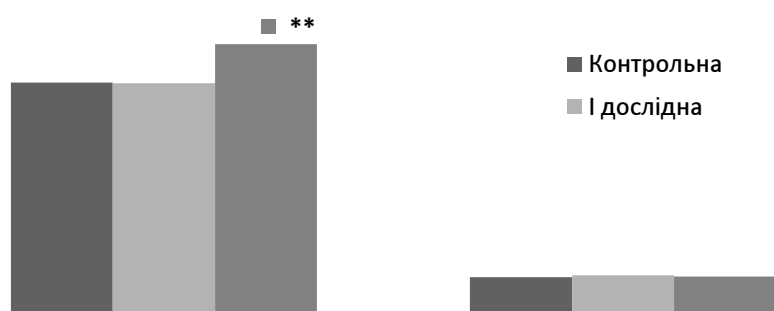


Рис. 3. Активність каталази та СОД у матці кролиць

Щодо активності ферментів АОС у крові, ми встановили вірогідне зниження активності каталази у кролематок обох дослідних груп, порівняно з показником контрольних тварин (табл. 2). Ймовірно незначне зниження активності каталази пов'язане з її роллю в інактивації окисних процесів, що було виражено зниженням вмісту продуктів ПОЛ та ОМП та виснаженням активності ферменту.

2. Активність каталази та церулоплазміну у крові кролематок

Групи тварин	Каталаза, мкмоль/хв.*л	Церулоплазмін, мг/мл
Контроль	1,82±0,25	25,37±0,55
Дослід 1	0,92±0,27*	47,42±5,74*
Дослід 2	0,71±0,16*	27,63±5,81

Відомо, що у функціонуванні АОЗ важливу роль відіграє церулоплазмін-мідьвмісна оксидаза крові, яка бере участь у транспорті та утилізації міді, нейроендокринній регуляції, гемопоезі, регуляції рівня біогенних амінів. Це головний антиоксидант плазми, який бере активну участь у виведенні продуктів розпаду клітин і субклітинних структур із осередку запалення [10]. Ми встановили, що у крові тварин першої дослідної групи активність церулоплазміну вірогідно зростала (табл. 2), що свідчить про активацію цієї ланки антиоксидантного захисту у відповідь на введення препаратів.

Висновки

Проведені нами дослідження з вивчення впливу органічних препаратів мікроелементів у період запліднення та за 14 днів до осіменіння, свідчать про позитивний вплив введених органічних сполук на окисні процеси в матці та крові кролематок. Ймовірно, власне органічні форми досліджених мікроелементів сприяли захисту організму від пошкоджувальної дії АФК опосередковано через активацію ендогенних АО ферментів. Наступним етапом досліджень заплановано комплексне вивчення біохімічних показників крові й тканин кролематок, а також морфометричних показників при введенні органічних форм різних комбінацій мікроелементів у період запліднення.

Список літератури

1. Менькин В. К. Кормление животных / В. К. Менькин. – М. : Колос, 2006. – 366 с. – ISBN 5-9532-0024-2.
2. Ahola J. K. Effect of copper, zinc, and manganese supplementation and source on reproduction, mineral status, and performance in grazing beef cattle over two-year period / J. K. Ahola, D. S. Baker, P. D. Burns, R. G. Mortimer, R. M. Enns, J. C. Whittier, T. W. Geary, T. E. Engle // J. Anim. Sci. – 2004. – Vol. 82. – P. 2375–2383.
3. Патент РФ № 2145479 A23K1/16 Премикс для коров Старикова Н. П. Заявка № 97119955 /13 24.11.1997. Дата публикации : 20.02.2000.
4. Ильков Н. И. Разработка состава и исследование новой витаминной добавки с микроэлементами для нужд ветеринарной медицины / Н. И. Ильков, Н. Г. Маринцова, В. П. Новиков // Науч.-техн. бюл. Института биологии животных и Гос. н.-и.контрол. ин-та ветпрепаратов и корм. добавок. – 2010. – Вып. 11, № 1. – С. 160–165.
5. Антоняк Г. Л. Біологічна роль цинку в організмі людини і тварин / Г. Л. Антоняк, О. В. Важненко, В. Д. Бовт [та ін.] // Біологія тварин. – 2011. – Вип. 13, № 1–2. – С. 20–32.
6. Корабейникова Э. Н. Модификации определения продуктов перекисного окисления липидов в реакции с тиобарбитуровой кислотой / Э. Н. Корабейникова // Лабораторное дело. – 1989. – Вып. 7. – С. 8–9.
7. Гаврилов В. Б. Спектрофотометрическое определение содержания гидроперекисей липидов в плазме крови / В. Б. Гаврилов, М. И. Мишкорудная // Лабораторное дело. – 1983. – № 3. – С. 33–36.
8. Levine R. L. Determination of carbonyl content in oxidatively modified proteins / R. L. Levine, D. Garland, C. N. Oliver, A. Amici, I. Climent, A. G. Lenz, B. W. Ahn, S. Shaltiel, E. R. Stadtman // Methods Enzymol. – 1990. – Vol. 186, № 464. – P. 478.
9. Дубинина Е. Е. Активность и изоферментный спектр супероксиддисмутазы эритроцитов и плазмы крови человека / Е. Е. Дубинина, Л. А. Сальникова, Л. Ф. Ефимова // Лабораторное дело. – 1983. – № 10. – С. 30–33.
10. Королук М. А. Метод определения каталазной активности / М. А. Королук, Л. И. Иванова, В. Е. Токарев // Лабораторное дело. – 1988. – № 1. – С. 16–19.
11. Камышников В. С. Справочник по клинико-биохимическим исследованиям и лабораторной диагностике / В. С. Камышников. – МедПресс-информ. – 2004. – 920 с.

12. Bun S. D. Influence of organic zinc supplementation on the antioxidant status and immune responses of broilers challenged with *Eimeria tenella* / Bun S. D., Guo YM, Guo FC, Ji FJ, Cao H // *Poult. Sci.* – 2011. – Vol. 90 (6). – P. 1220-6.

13. Jia-quan Nie Effects of dietary manganese sources and levels on growth performance, relative manganese bioavailability, antioxidant activities and tissue mineral content of juvenile cobia (*Rachycentron canadum* L) / Jia-quan Nie, Xiao-hui Dong, Bei-ping Tan, Shu-yan Chi, Qi-hui Yang, Hong-yu Liu, Zhang Shuang // *Aquaculture research.* – 2014. – Vol. 10. – P. 1–11.

14. Sahin K, Smith M.O., Onderci M., Sahin N., Gursu M.F., Kucuk O. Supplementation of zinc from organic or inorganic source improves performance and antioxidant status of heat-distressed quail / K. Sahin , M. O. Smith, M. Onderci, N. Sahin , M. F. Gursu, O. Kucuk // *Poult Sci.* – 2005. – Vol. 84 (6). – P. 882-7.

15. Санина О. Л. Биологическая роль церулоплазммина и возможности его клинического применения / О. Л. Санина // *Вопросы медицинской химии*, 1986. № 5. – С. 7–14.

Проанализировано влияние органических соединений микроэлементов в форме комплексного липосомального препарата на антиоксидантный статус крольчих в условиях интенсификации воспроизводительной способности на современных кролефермах. Результаты исследований показали, что органические соединения микроэлементов, включенные в липосомальные препараты, являются высокоэффективными для интенсификации обменных процессов и сохранения антиоксидантно-прооксидантного равновесия в репродуктивных органах, в частности в матке и крови, в условиях стимуляции охоты, оплодотворения и имплантации эмбрионов.

Комплексный липосомальный препарат, кролематки, окислительная модификация белков, антиоксидантный статус.

The influence injections of organic compounds of trace microelements in liposomal form on the antioxidant status of female rabbits in the intensification of reproductive ability was established in the article. The results showed that supplementation organic microelements included to liposomal preparations have highly supported by the intensity of metabolism and maintaining antioxidant - prooxidant balance in the reproductive organs, and in particular, in the uterus under the stimulation of ovulation, fertilization and embryo implantation.

Organic trace elements, female rabbits, protein peroxidation, antioxidant status.

ВПЛИВ НОВИХ ПРОБІОТИЧНИХ ШТАМІВ БАКТЕРІЙ НА ПРОДУКЦІЮ ІНТЕРФЕРОНУ

*Ю. О. Мельниченко, Д. Д. Маляр, асистенти
Білоцерківський національний аграрний університет
Л. М. Лазаренко, доктор біологічних наук
В. В. Мокрозуб, кандидат біологічних наук
О. А. Демченко, Л. П. Бабенко, провідні інженери
М. Я. Співак, доктор біологічних наук
Інститут мікробіології і вірусології
ім. Д. К. Заболотного НАН України*

*Визначено інтерфероногенні властивості пробіотичних штамів *L. casei* IMB B-7280, *L. acidophilus* IMB B-7279, *B. animalis* VKL та *B. animalis* VKB за дослідження їх впливу на показники імунітету. Пробіотичні штами *L. casei* IMB B-7280, *L. acidophilus* IMB B-7279, *B. animalis* VKL та *B. animalis* VKB за інтрагастрального введення інтактним мишам у дозі 1×10^6 кл. на тварину один раз на добу протягом 7 діб проявляли імуномодулювальні властивості. Усі ці пробіотичні штами, за умов фізіологічної норми, у різні терміни спостереження посилювали інтерфероноутворення. Досліджені штами є перспективними для корекції показників імунореактивності організму, порушених унаслідок перебігу інфекційно-запальних захворювань.*

Пробіотичні штами, лактобактерії, біфідобактерії, інтерферон, імуномодулювальні властивості.

Дисфункція імунної системи, яка виникає внаслідок зміни екології, широкого застосування новітніх хіміопрепаратів різної природи, порушення нормальної мікрофлори тощо є однією з найважливіших причин підвищення агресивності умовно-патогенних коменсальних мікроорганізмів з подальшим розвитком інфекційно-запальних хвороб людини й тварин [10]. Одержання сучасних препаратів-імунобіотиків на основі представників нормальної мікрофлори, зокрема штамів лакто- та біфідобактерій, є важливою проблемою сучасної біотехнології [2].

Дані літературних джерел свідчать, що імуномодулювальні властивості окремих культур лакто- та біфідобактерій суттєво відрізняються між собою, це є їх індивідуальною характеристикою. Створюючи препарати на основі лакто- та біфідобактерій з підвищеним рівнем імуномодулювальної активності – імунобіотики – доцільно забезпечити виконання всіх умов максимальної реалізації закладеного в цих бактеріях біологічного потенціалу [1]. Останніми роками особливу увагу спрямовано на вивчення механізмів модулювального впливу лактобактерій на імунні реакції організму. Асоційовані зі слизовою оболонкою кишечника лактобактерії

мають універсальні імуномодулювальні властивості, що включають як імуностимуляцію, так і імуносупресію [4–6]. Стимуляційні ефекти лактобактерій проявляються в механізмах активації ретикуло-ендотеліальної системи шлунково-кишкового тракту та продукції низки цитокінів, що забезпечують баланс між гуморальним та клітинно-опосередкованим імунітетом [2, 4–9].

Найважливішим механізмом взаємодії лактобактерій та взагалі представників облигатної мікрофлори з організмом хазяїна, що спрямовано на підтримку гомеостазу, є стимуляція продукції низки цитокінів [9,11]. Цитокіни поділяють на кілька груп: інтерлейкіни (ІЛ) – фактори взаємодії між лейкоцитами; інтерферони (ІФН) – цитокіни протівірусної та імуномодулюючої активності; фактори некрозу пухлин (ФНП) – цитокіни з цитотоксичною активністю; колонієстимуляційні фактори (КСФ) – гемопоетичні цитокіни та хемокіни (ХК) – хемотаксичні цитокіни [4,11–14].

Мета досліджень – визначення імуномодулювальних властивостей пробіотичних штамів *L. casei* IMB B-7280, *L. acidophilus* IMB B-7279, *B. animalis* VKL та *B. animalis* VKB шляхом дослідження їх впливу на продукцію ендogenous інтерферону.

Матеріали та методи досліджень. У роботі використовували штам *L. casei* IMB B-7280, *L. acidophilus* IMB B-7279, *B. animalis* VKL та *B. animalis* VKB як індивідуально, так і в різних композиціях. Ці штамів раніше ми виділили з асоційованої культури за лабораторних досліджень ферментованого біологічного матеріалу. Дослідження проводили з використанням ліофілізованих бактерій. Перед кожним експериментом перевіряли життєздатність пробіотичних культур шляхом контролю їх росту на середовищі Man-Rogosa-Sharpe (MRS) за +37 °C протягом 24–48 годин.

Схема експериментальних досліджень біологічної активності пробіотичних препаратів бактерій *in vivo*. Дослідження проведено на самках мишей лінії BaLb/c вагою 18–20 г. Тварин було поділено за принципом аналогів на 5 груп по 15 голів. Пробіотичні штамів бактерій (кожний окремо) вводили мишам *per os* впродовж 7 діб один раз на добу. Доза пробіотичних препаратів на одну тварину (*per os*) становила 1×10^6 кл. Динаміку інтерфероноутворення досліджували за зміною вмісту інтерферону у сироватці крові через 6 год, на першу, третю, шосту та 12-ту добу.

Дослідження показників інтерферонового статусу організму. Досліджували продукцію інтерферону- α імунними клітинами (лейкоцитами периферійної крові, клітинами селезінки) *in vitro* у відповідь на адекватну індукцію індуктором інтерферону – ридостином, визначали спонтанну продукцію інтерферону, а також вміст ендogenous інтерферону у біологічних рідинах.

Для індукції інтерферону- α у лунки стерильного плоскодонного 24-лункового планшета вносили по 400 мкл відповідного живильного середовища, 500 мкл суспензії клітин та 100 мкл розчину ридостину (100 мкг/мл). У контрольні лунки замість ридостину додавали 100 мкл живильного середовища. Клітини культивували за +37 °C протягом 24 год у водонасиченій атмосфері з постійним рівнем CO₂ (5 %). Після інкубації клітини переноси-

ли у стерильні центрифужні пробірки та центрифугували (10 хв, 1500 об/хв.). Із кожної лунки відбирали надосад в іншу стерильну пробірку.

Продукцію інтерферону визначали мікрометодом [7] у інтактних та дослідних мишей через 8, 24 та 72 години після початку введення препаратів. Для цього по 5 мишей з кожної групи забивали методом цервікальної дислокації та одержували сироватку крові тварин [7], селезінку [5], з якої отримували спленоцити [3].

Усі отримані цифрові дані опрацьовували за допомогою комп'ютерної програми Epi Info (версія 6.0) методом варіаційної статистики. Числові дані представляли у вигляді середнього арифметичного значення та стандартної похибки ($M \pm m$). Відмінності між групами вважали статистично значимими за $P < 0,05$.

Результати досліджень. Результати проведених досліджень показали, що введення мишам препаратів лактобактерій або біфідобактерій призводило до стимуляції ендogenous інтерфероногенезу (рис. 1). Однак сила та динаміка інтерфероноутворення суттєво відрізнялися, залежно від штаму як лактобактерій, так і біфідобактерій. Серед лактобактерій найбільшу інтерфероногенну активність мав *L. acidophilus* IMB B-7279, а біфідобактерій – *B. animalis* VKL.

Суттєве накопичення інтерферону у сироватці крові за впливу *L. acidophilus* IMB B-7279 та *B. animalis* VKL спостерігалось уже через 6 год: титри інтерферону підвищувалися з $5,30 \pm 0,40 \log_2$ Од/мл у контролі до $7,05 \pm 0,01$ та $7,00 \pm 0,04 \log_2$ Од/мл, відповідно ($P < 0,05$). Високий рівень сироваткового інтерферону зберігався на першу добу ($8,06 \pm 0,01$ та $6,9 \pm 0,01 \log_2$ Од/мл), третю ($9,10 \pm 0,05$ та $9,30 \pm 0,20 \log_2$ Од/мл) та шосту добу ($9,00 \pm 0,01$ та $8,04 \pm 0,02 \log_2$ Од/мл). У мишей, які отримували *L. acidophilus* IMB B-7279, концентрація цього цитокіну у сироватці крові виявилася підвищеною і на 12-ту добу ($6,75 \pm 0,02 \log_2$ Од/мл). Водночас, після введення мишам *B. animalis* VKL, титри інтерферону на 12-ту добу зменшувалися до рівня $4,4 \pm 0,30 \log_2$ Од/мл.

За впливу *L. casei* IMB B-7280 концентрація сироваткового інтерферону не змінювалася, порівняно з показниками контролю, через 6 год ($5,0 \pm 0,09 \log_2$ Од/мл) та на першу добу ($5,30 \pm 0,07 \log_2$ Од/мл), однак підвищувалася на третю ($6,30 \pm 0,01 \log_2$ Од/мл) та шосту добу ($5,9 \pm 0,04 \log_2$ Од/мл). Через 12 діб вміст інтерферону у сироватці крові мишей, які отримували *L. casei* IMB B-7280, зменшувався до рівня показників у контролі ($4,25 \pm 0,30 \log_2$ Од/мл). Після введення мишам *B. animalis* VKB, титри сироваткового інтерферону не змінювалися через 6 год та на першу добу (відповідно, $6,00 \pm 0,01$ та $4,30 \pm 0,10 \log_2$ Од/мл), але підвищувалися на третю добу до $7,30 \pm 0,30 \log_2$ Од/мл ($P < 0,05$). На шосту та 12-ту добу титри інтерферону у сироватці крові цих мишей зменшувалися до рівня контролю (відповідно, $4,8 \pm 0,04$ та $4,90 \pm 0,30 \log_2$ Од/мл). Отримані нами результати свідчать, що препарати *L. acidophilus* IMB B-7279 та *B. animalis* VKL виявились ефективними індукторами як «раннього», так і «пізнього» інтерферону, *L. casei* IMB B-7280 після введення мишам індуквали утворення «пізнього» інтерферону.

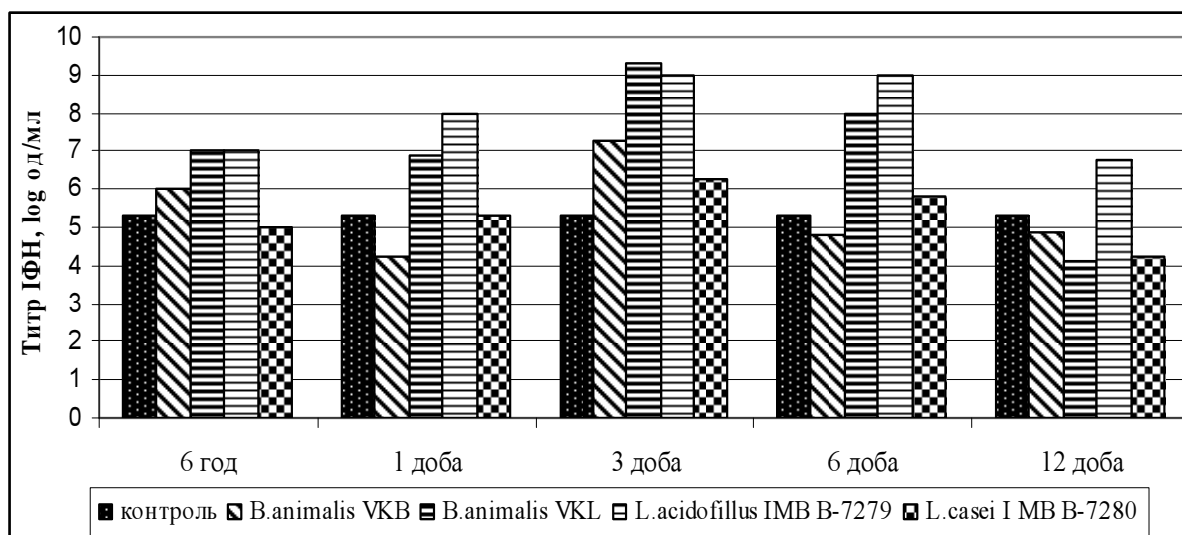


Рис. 1. Зміна вмісту сироваткового інтерферону після введення інтактним мишам пробіотичних штамів бактерій

Спонтанна продукція інтерферону клітинами селезінки. Встановлено, що введення пробіотиків призводило до зміни інтерфероногенної активності клітин селезінки (рис. 2). За введення *B. animalis* VKL спостерігалось підвищення здатності спленоцитів до продукції спонтанного інтерферону *in vitro*. Спленоцити, отримані на першу добу, *in vitro* спонтанно продукували інтерферон у титрах $7,10 \pm 0,06 \log_2$ Од/мл проти $5,00 \pm 0,20 \log_2$ Од/мл ($P < 0,01$) у контролі. На третю добу встановлено тенденцію до підвищення рівня спонтанної продукції інтерферону: титри становили, відповідно, $6,4 \pm 0,01 \log_2$ Од/мл, однак різниця з контролем не була вірогідною. Титри інтерферону у супернатантах нестимульованих спленоцитів, отриманих на 12-ту добу після введення мишам *B. animalis* VKL, зберігалися на рівні контролю ($4,8 \pm 0,01 \log_2$ Од/мл).

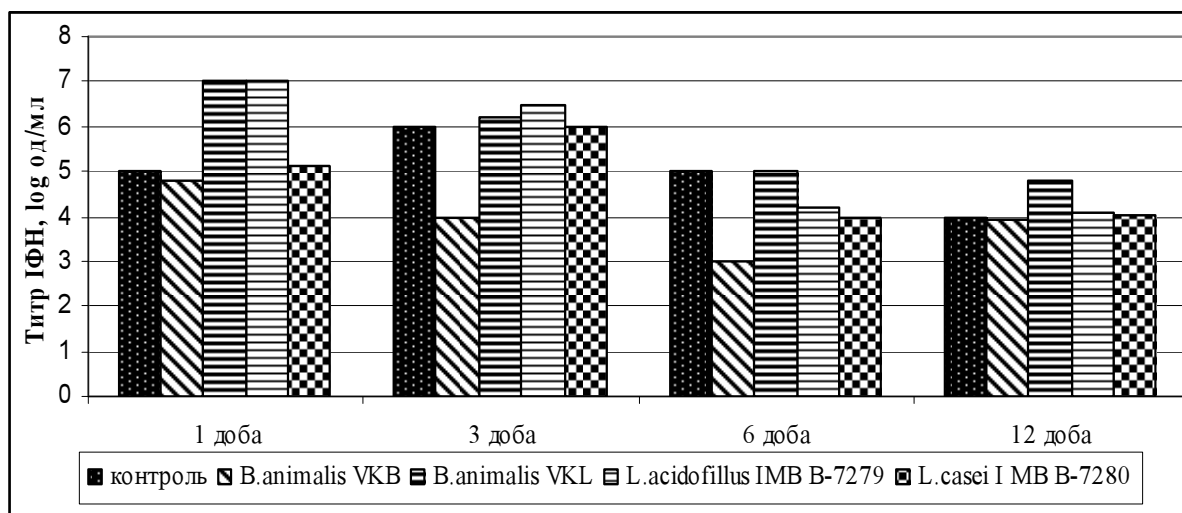


Рис. 2. Спонтанна продукція інтерферону *in vitro* клітинами селезінки інтактних мишей, які отримували пробіотичні штами бактерій

Водночас, за впливу *B. animalis* VKB встановлено зниження здатності до спонтанної продукції інтерферону у спленоцитів, отриманих на третю та шосту добу після введення: титри дорівнювали, відповідно, $4,00 \pm 0,01$ та $3,00 \pm 0,01 \log_2$ Од/мл, проти $6,00 \pm 0,01$ ($P < 0,01$) та $5,00 \pm 0,01$ ($P < 0,01$) $\log_2$ Од/мл у контролі. Титри інтерферону у супернатантах нестимульованих спленоцитів, отриманих на першу та 12-ту добу, вірогідно не відрізнялися від контрольних показників, відповідно, $4,8 \pm 0,01$ та $3,9 \pm 0,02 \log_2$ Од/мл; у контролі $5,00 \pm 0,01$ та $4,00 \pm 0,01 \log_2$ Од/мл.

Спонтанна продукція інтерферону клітинами селезінки *in vitro* зростала після введення мишам *L. acidophilus* IMB B-7279. На першу добу титри інтерферону підвищувались до $7,00 \pm 0,04 \log_2$ Од/мл проти $5,00 \pm 0,01 \log_2$ Од/мл ($P < 0,01$) у контролі. Проте на третю, шосту та 12-ту добу вони вірогідно не відрізнялися від показників контролю (відповідно, $6,5 \pm 0,01$; $4,2 \pm 0,02$ та $4,1 \pm 0,02 \log_2$ Од/мл).

За впливу *L. casei* IMB B-7280 на першу добу спонтанна продукція інтерферону спленоцитами *in vitro* незначно зростала ($5,30 \pm 0,06 \log_2$ Од/мл), однак різниця, порівняно з показниками контролю, виявилася невірогідною.

На третю, шосту та 12-ту добу після введення мишам *L. casei* IMB B-7280 спленоцити спонтанно продукували інтерферон у титрах, відповідно, $6,00 \pm 0,01$; $4,10 \pm 0,02$ та $4,00 \pm 0,03 \log_2$ Од/мл, що не відрізнялися від показників контролю.

Отже, ефективними інтерфероногенами серед препаратів, які ми досліджували, виявилися *B. animalis* VKL та *L. acidophilus* IMB B-7279. Після введення мишам *B. animalis* VKL та *L. acidophilus* IMB B-7279 на першу добу суттєво підвищувалася здатність спленоцитів до спонтанної продукції інтерферону *in vitro*. *B. animalis* VKB, *L. casei* IMB B-7280 після введення мишам не впливали на спонтанну продукцію інтерферону спленоцитами *in vitro*.

Продукція інтерферону-α індукованими клітинами селезінки. Введення мишам препаратів супроводжувалося зміною здатності клітин селезінки до продукції інтерферону-α *in vitro* під дією індуктора інтерферону ридостину (рис. 3).

Встановлено, що продукція інтерферону-α активованими ридостином *in vitro* спленоцитами підвищувалася під впливом *B. animalis* VKL. Виявлено тенденцію до підвищення титрів інтерферону-α у супернатантах стимульованих спленоцитів на першу добу після його введення ($5,4 \pm 0,12 \log_2$ Од/мл; у контролі $5,00 \pm 0,01 \log_2$ Од/мл; $P > 0,05$). На третю добу титри інтерферону-α зростали суттєво – до $8,05 \pm 0,01 \log_2$ Од/мл проти $6,00 \pm 0,08 \log_2$ Од/мл ($P < 0,001$) у контролі. На шосту та 12-ту добу, після введення мишам *B. animalis* VKL, спленоцити продукували інтерферон-α на рівні контролю – у титрах, відповідно, $4,1 \pm 0,01$ та $4,3 \pm 0,18 \log_2$ Од/мл, порівняно з $4,00 \pm 0,01$ та $4,1 \pm 0,02 \log_2$ Од/мл у контролі.

B. animalis VKB не впливав на продукцію інтерферону-α *in vitro* у відповідь на адекватну індукцію спленоцитами, отриманими на першу, третю, шосту та 12-ту добу після його введення: титри дорівнювали, відповідно, $4,8 \pm 0,01$; $6,05 \pm 0,02$; $4,1 \pm 0,02$ та $4,10 \pm 0,01 \log_2$ Од/мл.

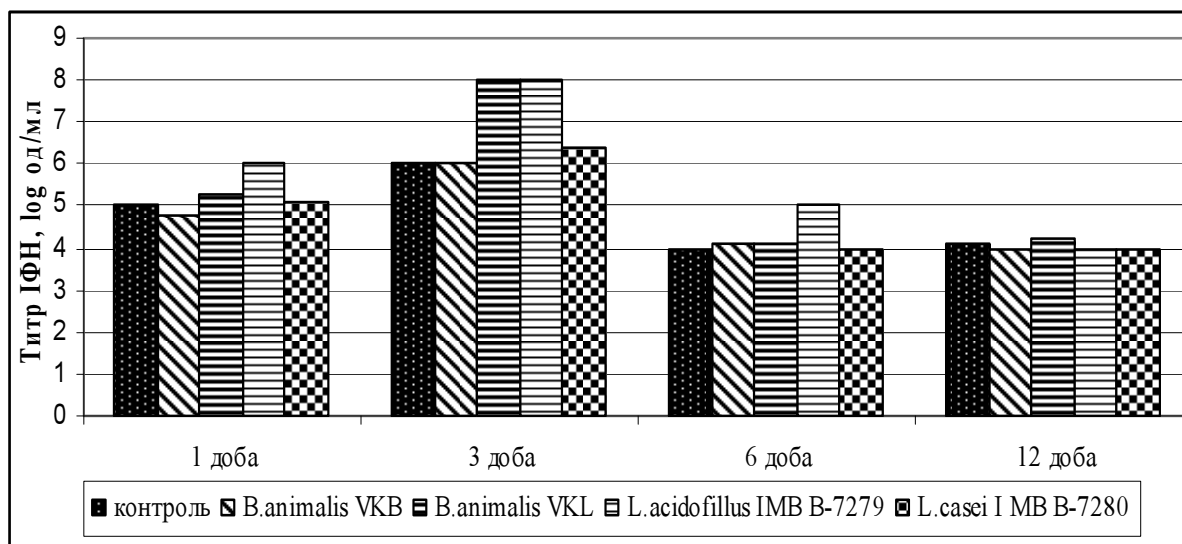


Рис. 3. Продукція інтерферону-а *in vitro* клітинами селезінки інтактних мишей, які отримували пробіотичні штами бактерій

L. acidophilus IMB B-7279 підвищував здатність спленоцитів до продукції інтерферону *in vitro*. Після введення *L. acidophilus* IMB B-7279 на першу добу спостерігалася тенденція до підвищення титрів інтерферону-а у супернатантах активованих спленоцитів ($6,05 \pm 0,36 \log_2$ Од/мл; у контролі $5,00 \pm 0,01 \log_2$ Од/мл), тоді як на третю добу вони зростали суттєво – до $8,00 \pm 0,23 \log_2$ Од/мл проти $6,00 \pm 0,01 \log_2$ Од/мл ($P < 0,001$) у контролі. На шосту та 12-ту добу титри інтерферону-а зменшувалися до рівня контрольних показників – відповідно, до $5,06 \pm 0,09$ та $4,10 \pm 0,06 \log_2$ Од/мл.

За впливу *L. casei* IMB B-7280 продукція інтерферону-а клітинами селезінки *in vitro* на першу добу вірогідно не змінювалася ($5,1 \pm 0,08 \log_2$ Од/мл), але незначно підвищувалася на третю добу ($6,4 \pm 0,21 \log_2$ Од/мл; $P > 0,05$).

Титри інтерферону-а у супернатантах стимульованих спленоцитів не відрізнялися від показників контролю на шосту та 12-ту добу (відповідно, $4,1 \pm 0,09$ та $4,00 \pm 0,01 \log_2$ Од/мл).

Висновки

Пробіотичні штами *L. casei* IMB B-7280, *L. acidophilus* IMB B-7279, *B. animalis* VKL та *B. animalis* VKB за інтрагастрального введення інтактним мишам у дозі 1×10^6 кл. на тварину один раз на добу протягом 7 діб проявляли імуномодулювальні властивості. Так, усі ці пробіотичні штами, за умов фізіологічної норми, у різні терміни спостереження посилювали інтерфероноутворення. Введення мишам *B. animalis* VKL, *L. acidophilus* IMB B-7279, *L. casei* IMB B-7280 призводило до підвищення здатності спленоцитів продукувати інтерферон-а *in vitro* у відповідь на адекватну індукцію ридостином на першу та третю добу. Отже, досліджені штами лакто- та біфідобактерій надалі можна буде рекомендувати як пробіотичні препарати з імуномодулювальною активністю.

Список літератури

1. Антибактеріальні й імуномодулювальні властивості штамів лакто- та біфідобактерій за експериментальної стафілококової інфекції / В. В. Мокрозуб, Я. М. Лазаренко, Л. П. Бабенко [та ін.] // Біотехнологія. – 2012. – Т. 5, № 2. – С. 98–104.
2. Бондаренко В. М. Иммуностимулирующее действие лактобактерий, используемых в качестве препаратов пробиотиков / В. М. Бондаренко, Э. И. Рубакова, В. А. Лаврова // ЖМЭИ. – 1998. – № 5. – С.107–112.
3. Иммунологические методы / под ред. Г. Фримеля ; пер. с нем. А. П. Тарасова. – М. : Медицина, 1987. – 472 с.
4. Інтерферогенна активність лактобактерій / С. О. Старовойтова, Н. О. Тимошок, М. Я. Співак, В. Ю. Горчаков // Імунологія та алергологія. – 2007. – № 4. – С. 24–27.
5. Лимфоциты: методы : пер. с англ. / под ред. Дж. Клауса. – М. : Мир, 1990. – 395 с.
6. Николаева Т. Е. Роль цитокинов в модуляции иммунореактивности организма бактериями рода *Lactobacillus* / Т. Е. Николаева, В. В. Зорина, В. М. Бондаренко // ЖМЭИ. – 2004. – № 6. – С.101–106.
7. Папіломовірусна інфекція та система інтерферону / [Л. М. Лазаренко, М. Я. Співак, О. М. Михайленко, Г. Т. Сухих]. – К. : Фітосоціоцентр, 2005. – 288 с.
8. Поиск штаммов бактерий родов *Lactobacillus* и *Bifidobacterium*, перспективных для создания пробиотиков / С. А. Старовойтова [та ін.] // Науковий вісник Ужгородського університету. Серія «Біологія». – 2009. – Вип. 26. – С. 216–219.
9. Потапнев М. П. Апоптоз клеток иммунной системы и его регуляция цитокинами / М. П. Потапнев // Иммунология. – 2002. – № 4. – С. 237–243.
10. Ширококов В. П. Микробная экология человека / В. П. Ширококов, Д. С. Янковский, Г. С. Дьмент – К. : Червона рута-Турс, 2010. – 340 с.
11. Ярилин А. А. Система цитокинов и принципы ее функционирования в норме и при патологии / А. А. Ярилин // Иммунология. – 1997. – № 5. – С.7–14.
12. Ericsson K.L. Probiotic immunomodulation in health and disease / K. L. Ericsson, N. E. Hubbard // J. Nutr. – 2000. – Vol.130, № 2. – P. 403–409.
13. Maldonado Galdeano C. The probiotic bacteria *Lactobacillus casei* induces activation of the gut mucosal immune system through the innate immunity / Maldonado Galdeano C., G. Perdigon // Clin. Vaccine Immunol. – 2005. – 13. – P. 219–226.
14. Perdigon G., Lactic acid bacteria and their effect on the immune system / G. Perdigon, R. Fuller, R. Raya // Curr. Issues.Intest.Microbiol. – 2001. – № 2 (1). – P. 27–42.

Определены интерферогенные свойства пробиотических штаммов L. casei IMB B-7280, L. acidophilus IMB B-7279, B. animalis VKL и B. animalis VKB при исследовании их влияния на показатели иммунитета. Пробиотические штаммы L. casei IMB B-7280, L. acidophilus IMB B-7279, B. animalis VKL и B. animalis VKB при интрагастральном введении intactным мышам в дозе 1×10^6 кл. на животное один раз в сутки в течение 7 суток проявляли имуномодулирующие свойства. Все эти пробиотические штаммы, в условиях физиологической нормы, в разные

сроки наблюдения усиливали интерферонообразование. Исследованные штаммы являются перспективными для коррекции показателей иммунореактивности организма, нарушенных вследствие течения инфекционно-воспалительных заболеваний.

Пробиотические штаммы, лактобактерии, бифидобактерии, интерферон, иммуномодулирующие свойства.

The immunomodulatory properties of L. casei IMB B-7280, L. acidophilus IMB B-7279, B. animalis VKL and B. animalis VKB probiotic strains were studied and their effects on indicators of immunity were determined. Probiotic strains of L. casei IMB B-7280, L. acidophilus IMB B-7279, B. animalis VKL and B. animalis VKB under their intragastric injection in intact mice at a dose of 1×10^6 cells per animal once a day for 7 days had immunomodulatory properties. was strengthened All of these probiotic strains potentized interferonogenesis under conditions of physiological norm in different periods of observation. The investigated strains are promising for of body immunoreactivity correction affected due to infectious and inflammatory diseases.

Probiotic strains, lactobacilli, bifidobacteria, interferon immunomodulating properties.

СУЧАСНІ ПИТАННЯ ВІДТВОРЕННЯ МОЛОЧНОГО СТАДА

***А. І. Лівінський, кандидат сільськогосподарських наук
Одеський державний аграрний університет***

Розкрито проблемні питання відтворення молочного стада великої рогатої худоби. Проаналізовано та розглянуто вплив на коефіцієнт відтворення стада деяких технологічних параметрів виробництва.

Відтворення стада корів, розділена за статтю сперма, збільшення теличок при народженні та нетелів.

Згідно з офіційною статистикою Держкомстату, в Україні, станом на 1 жовтня 2014 року, поголів'я великої рогатої худоби в усіх категоріях господарств становить 4 804 тис. голів, що на 2,9% менше, ніж у жовтні 2013 року. Загальна кількість корів у господарствах усіх форм власності становить 2 439 тис. голів із відповідним скороченням на 2,3%. Якщо проаналізувати поголів'я великої рогатої худоби за останнє століття в усіх категоріях господарств України, то цифри вражають (табл. 1).

1. Динаміка поголів'я великої рогатої худоби в усіх категоріях господарств України *

Рік	Усього, млн. гол.	У % до 1980 р.	У тому числі корів	У % до 1980 р.
1916	7,9	31,1	3,1	33,3
1928	9,9	40,0	4,9	52,7
1935	5,1	20,0	2,5	26,9
1940	11,0	43,3	6,0	64,5
1950	11,1	43,7	4,8	51,6
1960	17,6	69,3	7,9	84,9
1970	21,4	84,3	8,8	94,6
1980	25,4	100	9,3	100
1990	24,6	96,9	8,4	90,3
2000	9,4	37,0	4,9	52,7
2014	4,8	18,9	2,4	25,8

* - 1980 р. взято як рік максимального поголів'я худоби.

Як видно з таблиці, щорічно відбувається скорочення як загального поголів'я, так і корів. За останнє двадцятиліття в державі відбувається скорочення поголів'я корів із тенденцією збільшення рівня їх молочної продуктивності. На сільськогосподарських підприємствах відзначено збільшення виробництва молока. Так, за дев'ять місяців цього року воно становило 2,06 млн т, що на 4,1% перевищує аналогічні показники попереднього року. За прогнозом, до кінця поточного року середня продуктивність корів на сільськогосподарських підприємствах досягне 5300 кг, тоді як ще п'ять років тому цей показник становив лише 3926 кг. В Україні є сільськогосподарські підприємства, на яких середня продуктивність корів перевищує 12 000 кг за рік з розрахунку на дійну корову. Проаналізувавши стан молочного скотарства, підкреслюємо актуальність питання відтворення поголів'я високопродуктивних корів [1, 2].

Мета досліджень – вивчення стану відтворення стад у трьох господарствах двох областей України.

Матеріали та методи досліджень. Матеріалом були стада господарств, які територіально межують на півночі України: у Харківській області – ТОВ «Зоря» Красноградського району, у Сумській – ТОВ «Ряснянське» Краснопільського району та ТДВ «Маяк» Тростянецького району.

Було досліджено: вплив рівня молочної продуктивності корів на їх продуктивне використання в стадах; кількість отриманих отелень за продуктивне життя корів; кількість народжених телиць на 100 корів; збереженість телиць у стадах; вивчався зв'язок між надоем молока та кількістю отелень за життя корів. Розкрито питання впливу на відтворення стада деяких технологічних параметрів. Визначено коефіцієнт відтворення, який показує необхідну кількість нетелів для заміни продуктивних корів у стадах. Коефіцієнт відтворення стада визначали за формулою:

$$K. \text{ в. ст.} = K. \text{ о.} \times K. \text{ т.} \times 3. \text{ т.},$$

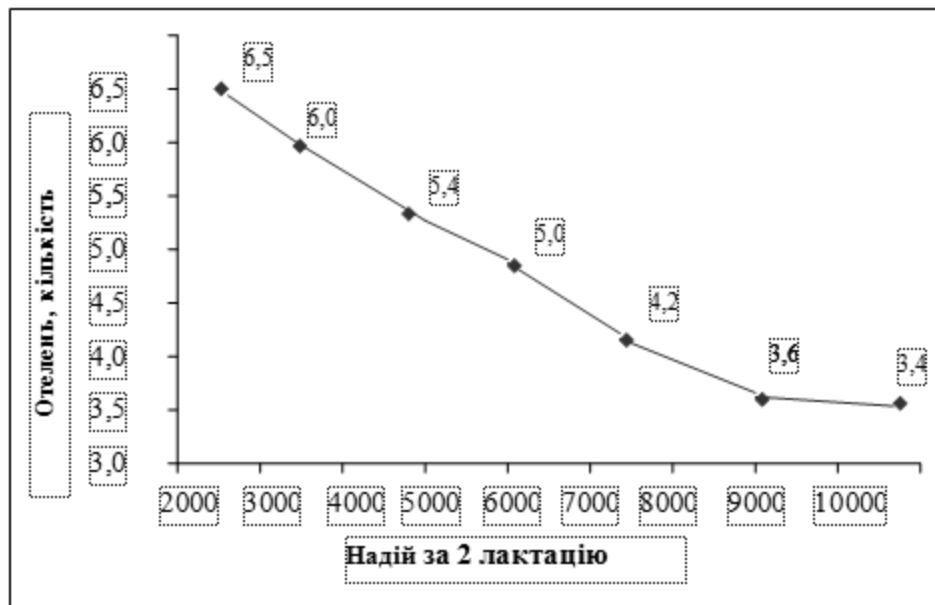
де К. в. ст. – коефіцієнт відтворення стада;

К. о. – кількість отелень за життя корови – визначається здоров'ям тварини;

К. т. – кількість народжених телиць на 100 корів – дорівнює приблизно 50% (визначається природою);

З. т. – збереженість телиць на 100 корів – визначається здоров'ям молодняку.

Результати досліджень. Аналіз отриманих результатів показує зворотний зв'язок між рівнем молочної продуктивності корови в стаді за лактацію та кількістю отелень у корови за її продуктивне життя. Так, у 1600 корів, яких оцінювали, при збільшенні рівня надою молока зменшується кількість продуктивних отелень за період їх використання. У високопродуктивних корів міжотельний період є достатньо великим (вище за 400 днів лактації), який напряду залежить від збільшеного за часом сервіс-періоду. Встановлено, що корови, які мали надій молока понад 9000 кг за лактацію, у середньому вибували зі стада на 6–7-й рік життя при 3,6 отелення продуктивного використання. Від корів, які мали продуктивність 5000 кг та нижче за лактацію, отримували 5–6 отелень (див. рисунок).



Зв'язок між молочною продуктивністю корів та кількістю отелень

Використовуючи формулу коефіцієнта відтворення стада, ми розраховували цикл відтворення з визначенням його нижнього критичного рівня.

Якщо враховувати, що кількість отелень за продуктивне життя корови становить 3,0 одиниці, кількість народжених телиць на 100 корів, обумовлене природою, – 49%, а їх збереженість – 70%, то коефіцієнт відтворення у стаді буде дорівнювати 1. Тобто, на заміну однієї вибулої корови зі стада необхідно мати для ремонту одну нетель.

$$К. в. ст. = 3,0 \times 0,49 \times 0,70 = 1,0 ,$$

де К. о. – кількість отелень за життя корови – 3,0;

- К. т. – кількість народжених телиць – 49% (0,49);
 З. т. – збереженість телиць на 100 корів – 70% (0,70).

Рівень коефіцієнта добре показує стан відтворення у стаді. Якщо значення коефіцієнта більше за 1, то поголів'я корів буде збільшуватись, якщо коефіцієнт менше за 1, то є проблема з відтворенням, і господарству треба думати про збільшення кількості отелень за життя у корови, та про збереженість молодняка.

Механізмом управління статтю може бути використання сексованої сперми з можливістю збільшення кількості народження теличок у стаді. При значенні коефіцієнта відтворення 1,1 буде відбуватися збільшення поголів'я до 10 додаткових нетелів, якщо 0,9 – їх буде не вистачати на 10%.

У стадах господарств, де проводили оцінку, кількість отелень у високопродуктивних корів у середньому дорівнювало 3,6 одиниці, з відповідним коефіцієнтом відтворення стада 1,2, що свідчить про підконтрольний рівень процесу відтворення поголів'я.

$$К. в. ст. = 3,6 \times 0,49 \times 0,70 = 1,2 .$$

Треба відзначити, що коефіцієнт відтворення стада не залежить від сервіс-періоду і виходу телят. Від сервіс-періоду залежить кількість отелень за рік, а враховувати необхідно кількість отелень за життя корови. Показник «вихід телят» свідчить про те, скільки телят можна отримати за один календарний рік від 100 корів. Важливою є кількість телиць, яку отримують упродовж життя від корови. Якщо зменшиться сервіс-період і збільшиться вихід телят, але залишиться кількість отелень за життя корови без зміни, то коефіцієнт відтворення стада не зміниться і проблеми з відтворенням не зменшаться. Якщо кількість отелень за життя зміниться, то при незмінному рівні збереженості телиць відбувається зміна коефіцієнта відтворення стада (табл. 2)

2. Вплив кількості отелень на коефіцієнт відтворення стада

Кількість отелень за життя корови	4,0	3,5	3,0	2,75	2,5
Народжених теличок, %	49	49	49	49	49
Збереженість теличок, %	70	70	70	70	70
Коефіцієнт відтворення	1,37	1,2	1,03	0,94	0,86

Як видно з таблиці, при збільшенні або зменшенні кількості отелень за продуктивне життя корови відбувається й відповідна зміна коефіцієнта відтворення стада в більшу або меншу сторону.

Ми вивчали вплив рівня збереженості теличок на процес відтворення стада. Встановлено, що при збільшенні цього показника в стаді у позитивний бік, змінюється коефіцієнт відтворення. Так, при збереженні теличок до 85% додатково отримуємо 50 нетелів для ремонту стада.

$$К. в. Ст. = 3,6 \times 0,49 \times 0,85 = 1,5.$$

При збереженості теличок на рівні 85% та їх наявності в стаді 49%, але з низькою кількістю отелень за життя корови – 2,5, яке притаманно високопродуктивним тваринам, не буде перейдено критичний рубіж відтворення. Під збереженістю теличок треба розуміти їх кількість від

народження до першого отелення. Тобто, враховується і смертність теличок при народженні, і в перший місяць їх життя до запліднення, кількість нетелів.

При вивченні впливу кількості народжених теличок на рівень відтворення в стаді, враховували визначений природою коефіцієнт 0,5 (народжується 50% бичків, 50% – теличок). Середній показник народження теличок в господарствах становив 49%, його й використовували як коефіцієнт 0,49. Впровадження сучасної технології відтворення стада з використанням спермопродукції розділеної за статтю, яка дозволяє отримати до 90% теличок на 100 корів, дає змогу керувати процесом відтворення стада. Так, за незмінних показників кількості отелень та збереженості теличок, можна мати до 130 нетелів додатково.

$$К. в. ст. = 3,6 \times 0,90 \times 0,70 = 2,3.$$

Використання сперми, розділеної за статтю, проводиться в господарстві «Зоря» Красноградського району Харківської області і процес її використання триває.

За останнє десятиліття в багатьох господарствах як України, так і світу, використання сперми, поділеної за статтю (сексованої), дозволило покращити рівень молочної продуктивності корів та відтворення стада за значно менший проміжок часу. Також за рахунок того, що телички мають меншу живу масу, отелення у корів відбувається значно легше, що актуально при використанні бугаїв-плідників поліпшувачів з великою живою масою. З використанням цього методу відбувається прискорена програма селекції стад за рахунок підвищеної зміни поколінь. Не менш важливе питання біологічної безпеки господарств. Використання сперми, поділеної за статтю, уможливорює нарощування поголів'я за рахунок власного ремонту стада без завезення тварин з інших господарств. Однак, така сперма у 2,5–3 рази дорожча за ту, що не проходила технології розділення за статтю. Крім того, під час проходження технологічних етапів, клітини зазнають обробки, яка може знижувати життєздатність та скорочення тривалості життя спермійів, що впливає на рівень заплідненості поголів'я. Для отримання якісних результатів розробники технології радять використовувати сексовану сперму на телицях [3; 4].

Однак аргументом на користь використання сексованої сперми є те, що з'являється можливість із високою точністю прогнозувати отримання теличок, підвищуючи тим самим рівень управління стадом, його відтворенням та ремонтом.

Висновки

1. Встановлено пряму залежність між молочною продуктивністю корів і кількістю продуктивних отелень за їх життя.

2. Проблема відтворення стад можна вирішити: збільшенням кількості отелень за продуктивне життя корів, збільшенням рівня збереженості теличок, використанням при штучному осіменінні телиць та корів сперми, розділеної за статтю.

3. Визначення коефіцієнта відтворення дає змогу проводити аналіз та контроль рівня відтворення стада та є елементом управління цим процесом.

Список літератури

1. Коваль Т. Молочна продуктивність і відтворна здатність взаємозалежні / Т. Коваль // Тваринництво України. – 2003. – № 9. – С. 18–20.
2. Полупан Ю. П. Ефективність використання корів залежно від віку / Ю. П. Полупан, Т. П. Коваль // Вісник аграрної науки. – 2004. – № 2. – С. 23–25.
3. Ерохин А. С. Использование разделённого по полу семени в практике животноводства / А. С. Ерохин // Сельскохозяйственная биология. – 2009. – № 6. – С. 3–10.
4. Joerg H., Asai M., Graphodatskaya D. e.a. Validating bovine sexed semen samples using quantitative PCR. J. Anim. Breed. Genet., 2004, 121:209-215.

Раскрыты проблемные вопросы воспроизводства молочного стада крупного рогатого скота. Проанализировано и рассмотрено влияние на коэффициент воспроизводства стада некоторых технологических параметров производства.

Воспроизводство стада коров, разделённая по полу сперма, увеличение телочек при рождении и нетелей.

The present paper describes challenging issues in reproductive management in dairy cattle. The analysis results are reported, and the effect of several technological parameters on the reproductive rate of a herd is examined.

Reproductive management of dairy herd; sexed semen; increase in the number of heifer calves born to improve the replacement heifer development.

**ЯКІСНІ ПОКАЗНИКИ СПЕРМИ БАРАНІВ
ЗА ВИКОРИСТАННЯ ВІДНОВЛЕНОГО ГЛУТАТІОНУ ТА БСА
У СКЛАДІ СЕРЕДОВИЩА ДЛЯ КРІОКОНСЕРВАЦІЇ**

***М. М. Шаран, доктор сільськогосподарських наук
Х. М. Гримак, аспірант*
Інститут біології тварин НААН***

Проведеними дослідженнями встановлено, що додавання 5 μ M відновленого глутатіону і 15 мг/мл бичачого сироваткового альбуміну до складу лактозо-жовтково-трис-цитрато-гліцеринового середовища для заморожування сперми баранів підвищило антиоксидантний захист спермій та зменшило пошкодження їхніх мембран, що підтверджується збільшенням активності глутатіонпероксидази та супероксиддисмутази у сперміях, а також зниженням вмісту ТБК-активних продуктів та активності аспаратаміотрансферази у плазмі сперми.

Сперма, баран, кріоконсервація глутатіон, бичачий сироватковий альбумін, антиоксидантний захист.

*Науковий керівник – доктор сільськогосподарських наук М. М. Шаран

© М. М. Шаран, Х. М. Гримак, 2014

Ефективність кріоконсервування сперми значною мірою залежить від складу синтетичних середовищ. З метою запобігання надмірного накопичення токсичних продуктів пероксидації ліпідів у спермі баранів у процесі еквілібрації та зберігання в охолодженому й глибокозамороженому стані, ряд дослідників пропонують використовувати у складі середовищ різні антиоксиданти [7, 2, 1, 6]. У літературі також наявні повідомлення про позитивний вплив бичачого сироваткового альбуміну й тіолових сполук на зберігання біологічної повноцінності сперміїв тварин [4, 5]. Водночас, немає даних про вплив комбінованого використання БСА та глутатіону в середовищах для глибокого заморожування сперми баранів.

Мета досліджень – з'ясувати антиоксидантну та кріопротекторну дію відновленого глутатіону та БСА в складі лактозо-жовтково-трис-цитрато-гліцеринового середовища (ЛЖТЦГС) для заморожування сперми баранів.

Матеріали та методи досліджень. Дослідження проводили в СФГ «Салдобош» Хустського району Закарпатської області. В експерименті використали 18 еякулятів від шести баранів української гірськокарпатської породи. Свіжоодержані еякуляти з активністю 8–9 балів розбавляли ЛЖТЦГС у співвідношенні 1:3 і розділяли на дві групи: контрольну й дослідну. У дослідній групі до складу ЛЖТЦГС вводили 5 μM відновленого глутатіону та 15 мг/мл БСА. Після розведення сперму еквілібрували (4 °C, 2,5 години) і заморожували в рідкому азоті. Після розрідження, еквілібрації та розморожування проводили біохімічні дослідження сперміїв та розрідженої плазми за методиками, описаними у «Довіднику» [3]. Для відокремлення сперміїв від розрідженої сім'яної плазми сперму центрифугували за 3000 об/хв протягом 20 хвилин. У сперміях визначали активність лактатдегідрогенази (ЛДГ) та ензимів антиоксидантного захисту супероксиддисмутази (СОД), глутатіонпероксидази (ГПО) і каталази (КАТ). У розрідженій плазмі сперми визначали активність аспартатамінотрансферази (АсАТ), кількість ТБК-активних продуктів.

Статистичне опрацювання отриманих цифрових даних проводили за допомогою комп'ютерної програми «Microsoft Excel-2003» з використанням критерію Стюдента.

Результати досліджень. Досліджуючи систему антиоксидантного захисту сперми кнурів впродовж зберігання в охолодженому стані, встановлено зростання активності антиоксидантних ензимів у дослідних пробах сперми. Активність ГПО і СОД у сперміях дослідної групи після еквілібрації була вищою на 24,4 % ($p < 0,01$) та 12,0 % ($p < 0,05$), порівняно з контролем (табл. 1).

Аналогічно після розморожування активність ГПО і СОД у дослідних зразках була вищою на 28,6 % ($p < 0,01$) та 19,7 % ($p < 0,05$), порівняно з контролем. Водночас, різниця між дослідними та контрольними зразками за активністю КАТ була незначною і становила 2,9 % після еквілібрації та 12,5 % після розморожування сперми.

Оскільки відомо, що ЛДГ каталізує зворотне окиснення лактату в піруват у присутності НАД і ϵ , таким чином, ензимом, що сполучає дихання і

гліколіз, ми оцінювали зміни вуглеводного обміну у сперміях баранів у процесі кріоконсервування сперми за активністю ЛДГ.

1. Активність ЛДГ і ензимів антиоксидантного захисту у сперміях баранів, $M \pm m$, $n=9$

Показники	Після розрідження	Після еквілібрації		Після розморожування	
		К	Д	К	Д
СОД, МО/мг білка	48,2±2,82	38,2±2,01	42,8±2,02	29,4±1,96	48,2±2,82
ГПО, мкмоль/хв. ×мг білка	0,53±0,06	0,45±0,05	0,56±0,04*	0,35±0,03	0,53±0,06
КАТ, мкмоль/хв. ×мг білка	0,30±0,04	0,35±0,03	0,34±0,04*	0,40±0,04	0,30±0,04
ЛДГ, нмоль/хв. × мг білка	25,4±2,81	16,0±1,44	18,8±2,54	7,9±0,63	25,4±2,81

Зокрема, активність ензиму в сперміях контрольних проб після еквілібрації зменшилася на 37,0 % ($p<0,01$), а після заморожування-відтавання становила лише 31,1 % ($p<0,001$) від початкового рівня розрідженої сперми. Одночасно з виходом ЛДГ зі сперміїв, охолодження і заморожування-відтавання сперми викликає й інактивацію ензиму, яка пов'язана з окисненням сульфгідрильних груп лактатдегідрогенази. Водночас, у дослідних зразках активність ЛДГ у сперміях після еквілібрації була вищою від контрольних проб на 17,5 % ($p<0,05$), а після деконсервування переважала контроль на 24,1 % ($p<0,01$), що свідчить про зменшення пошкоджень статевих клітин.

Оцінюючи інтенсивність пероксидації ліпідів у процесі кріоконсервування сперми баранів, встановлено підвищення вмісту кінцевих метаболітів ПОЛ (ТБК-активних продуктів) у дослідних зразках сперми. Так, вміст ТБК-активних продуктів у дослідних пробах сперми після еквілібрації збільшився на 10,8 % ($p<0,05$), а після заморожування-відтавання – на 29,2 % ($p<0,05$) від початкового рівня розрідженої сперми (табл. 2).

2. Уміст ТБК-активних продуктів і активність АСТ у плазмі сперми баранів, $M \pm m$, $n=9$

Показники	Після розрідження	Після еквілібрації		Після розморожування	
		К	Д	К	Д
ТБК-активні продукти, нмоль/мл	6,5±0,32	7,2±0,33	5,6±0,29**	8,4±0,44	6,1±0,21***
АСТ, нмоль/хв. ×мг білка	4,7±0,68	6,6±0,53	5,8±0,42	8,6±0,47	7,2±0,46*

Додавання глутатіону з БСА до середовища спричинило зменшення кількості ТБК-активних продуктів у розрідженій сім'яній плазмі після еквілібрації на 22,2 % ($p<0,01$), після розморожування – на 27,4 % ($p<0,01$), порівняно з контрольним середовищем.

Активність АСТ у плазмі сперми теж зросла у процесі кріоконсервування сперми баранів, хоча величина зростання у пробах була різною.

Зокрема, у дослідних зразках активність АСТ після еквілібрації була вищою на 40,4 % ($p < 0,01$), а після розморожування – на 83,0 % ($p < 0,001$) від початкового рівня розрідженої сперми. Введення глутатіону з БСА до складу середовища зумовило зниження активності АСТ у сім'яній плазмі після еквілібрації на 12,1 % ($p < 0,05$), після розморожування – на 16,3 % ($p < 0,05$), порівняно з контрольним середовищем, що свідчить про зменшення пошкоджень спермій.

Отже, дослідженням біохімічних показників сперми баранів, як маркерів пошкоджень статевих клітин, підтверджено позитивну дію додавання відновленого глутатіону з БСА до середовища для кріоконсервації, яка проявилася підвищенням активності ензимів антиоксидантного захисту та ЛДГ у сперміях, а також зниженням вмісту ТБК-активних продуктів та активності АСТ у плазмі сперми, що свідчить про зменшення руйнувань мембран спермій.

Висновки

Додавання до ЛЖТЦГ середовища 5 μ M відновленого глутатіону і 15 мг/мл БСА призводить до зростання активності антиоксидантних ензимів (СОД і ГПО) і ЛДГ у сперміях після еквілібрації, відповідно, на 12,0, 24,4 і 17,5 %, після заморожування-відтавання – на 19,7, 28,6 і 24,1 %, а також знижує вміст ТБК-активних продуктів і активності АСТ у плазмі сперми після еквілібрації, відповідно, на 22,2 і 12,1 %, після розморожування – на 27,4 і 16,3 %, що свідчить про зменшення руйнувань мембран спермій. Отримані результати можуть бути основою для поглиблених досліджень з удосконалення середовища для кріоконсервації сперми баранів та апробації його в практику вівчарства.

Список літератури

1. Деряженцев В. И. Влияние сорбита и лактозы на криоустойчивость спермы, баранов // В. И. Деряженцев, Т. М. Епишина // Биология воспроизведения и биотехнологические методы разведения : сб. трудов. – М. : 1992. – С. 84–86.
2. Ерохин А. С. Криозащитное действие новых синтетических антиоксидантов при криоконсервации спермы баранов / А. С. Ерохин, Т. М. Епишина, А. Г. Никифоров // Сельскохозяйственная биология. – 1996. – № 6. – С. 19–21.
3. Лабораторні методи досліджень у біології, тваринництві та ветеринарній медицині : довідник / [В. В. Влізла, Р. С. Федорук, І. Б. Ратич та ін.] ; за ред. В. В. Влізла. – Львів : СПОЛОМ, 2012. – 202 с.
4. Ali A. Studies of the effect of semi-defined diluents on the cryo-tolerance of spermatozoa and in vitro production embryos / A. Ali, B. Talib // ANNO ACCADEMICO. – 2009–2010. – P. 138.
5. Ashrafi I. Antioxidant effects of bovine serum albumin on kinetics, microscopic and oxidative characters of cryopreserved bull spermatozoa / I. Ashrafi, H. Kohram, H. Tayefi-Nasrabadi // Spanish Journal of Agricultural Research. — 2013. – № 11 (3). – P. 695–701.
6. Solouma, G. M. A The influence of adding glutathione on semen characteristics of sohagi rams / G. M. Solouma // Egyptian Journal of Sheep & Goat Sciences. – 2013. – Vol. 8 (2). – P. 61–68.

7. Uysal O. Effects of Oxidized Glutathione, Bovine Serum Albumin, Cysteine and Lycopene on the Quality of Frozen-Thawed Ram Semen / O. Uysal, M. N. Bucak // ACTA VET. BRNO. – 2007. – № 76. – P. 383–390.

Проведенными исследованиями установлено, что добавление 5 μ M восстановленного глутатиона и 15 мг/мл бычьего сывороточного альбумина в состав лактозо-желтково-трис-цитрат-глицериновой среды для замораживания спермы баранов повысило антиоксидантную защиту спермиев и уменьшило повреждение их мембран, что подтверждается увеличением активности глутатионпероксидазы и супероксиддисмутазы в спермиях, а также снижением содержания ТБК-активных продуктов и активности аспаратамиотрансферазы в плазме спермы.

Сперма, баран, криоконсервация глутатион, бычий сывороточный альбумин, антиоксидантная защита.

Results of the research show, that the adding of 5 μ M of reduced glutathione and 15 mg/ml of bovine serum albumin into the lactose-yolk-tris-citrate-glycerine extender for rams semen cryopreservation increased antioxidant protection of sperm and decrease the damages the sperm's membrane, which is confirmed by increasing of the activity of glutathione peroxidase and superoxide dismutase in sperms and by decreasing of the amount of TBARS and activity of aspartate aminotransferase in the seminal plasma.

Sperm, ram sheep, cryopreservation glutathione, bovine serum albumin, antioxidant protection.

**КОЛЕСНИК М. М. – ЗАСНОВНИК ШКОЛИ ГЕНЕТИКИ
В УКРАЇНСЬКІЙ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКІЙ АКАДЕМІЇ**

С. О. Костенко, кандидат біологічних наук*

Висвітлено 1952–1984 роки роботи видатного вченого-генетика, доктора біологічних наук, професора, члена-кореспондента Української академії сільськогосподарських наук Колесника Миколи Микитовича в Українській сільськогосподарській академії.

Колесник Микола Микитович, Українська сільськогосподарська академія, історія генетики.

Незважаючи на короткий період, який віддаляє нас від 23 січня 2000 року, коли пішов із життя видатний вчений минулого століття Микола Микитович Колесник, багато аспектів його плідної праці залишаються мало висвітленими для сучасників та нащадків. У зв'язку з цим, постає необхідність дослідження та опису його творчого шляху. Стаття присвячена науковій і педагогічній діяльності М. М. Колесника в Українській сільськогосподарській академії протягом 1952–1984 рр. (нині – Національний університет біоресурсів і природокористування України).

Матеріалом дослідження були звіти М. М. Колесника, написані ним власноручно, які зберігаються в архіві зазначеного Університету, а також його публікації, службові характеристики й спогади сучасників ученого [1–5].

Трудову діяльність М. М. Колесника можна розділити на кілька періодів:

- 1928–1940 роки – період становлення вченого-генетика в науковій школі Ю. О. Філіпченка, накопичення фактичного матеріалу на основі роботи в польових експедиціях в Киргизії, Кара-Кумах, Монголії, Узбекистані, Дагестані, Карачаї;

- 1941–1951 – узагальнення й теоретичне обґрунтування досліджень, результатом якого стала докторська дисертація, присвячена походженню, еволюції та еколого-географічній диференціації свійських тварин Азії, початок викладацької діяльності;

- 1952–1964 – викладацька діяльність у Київському сільськогосподарському інституті;

- 1965–1984 – створення та керівництво кафедрою генетики в Українській сільськогосподарській академії.

Микола Микитович Колесник почав свою трудову діяльність в Українській сільськогосподарській академії у 1952 році. На той час, як про це свідчить особовий листок з обліку кадрів, заповнений ним власноручно, Колеснику М. М. було 47 років (він народився 19 грудня 1904 року). Микола Микитович закінчив два вищих навчальних заклади: у 1925 р. – Харківський зоотехнічний інститут (нині Харківська зооветеринарна академія); у 1929 – Ленінградський державний університет. Так він отримав дві спеціальності – зоотехнік та біолог. Таким чином, уже у віці 25 років Микола Микитович став унікальним фахівцем у галузі біології свійських тварин. Слід зазначити, друковані праці М. М. Колесника «Молочность киргизского скота Семипалатинской губернии» (одноосібна) та «Крупный рогатый скот кочевого населения Семипалатинской губернии», «К вопросу об определении живого веса скота на основании измерения» (у співавторстві). Ці наукові праці були опубліковані у 1928 р., коли автор ще був студентом, але вже працював науковим співробітником лабораторії генетики (згодом реорганізованої в Інститут генетики АН СРСР) у Ленінграді, де виконував обов'язки наукового співробітника в польових і камеральних дослідженнях тваринницького загону казахстанської експедиції.

У 1930 р. М. М. Колесник був начальником туркменської тваринницької експедиції Академії наук. Після закінчення Ленінградського університету Колесник М. М. за сумісництвом працював також науковим співробітником Інституту тваринництва Всесоюзної академії сільськогосподарських наук (ВАСХНИЛ). У 1931 р. Колесника перевели на посаду наукового співробітника I розряду лабораторії генетики Академії Наук, а після реорганізації лабораторії в Інститут Академії Наук СРСР – на посаду старшого наукового співробітника відділу «Еволюції і походження свійських тварин», де він працював до 1941 року. У цей період він також виконував обов'язки начальника тваринницької експедиції в Киргизії, начальника східного загону Монгольської експедиції, начальника тваринницького

загону комплексної експедиції в Дагестані і Карачаї. За цей час М. М. Колесник написав праці, присвячені дослідженням тваринництва в Киргизії, Кара-Кумах, Монголії, Узбекистані, Дагестані, Карачаї, з питань якісного покращення порід свійських тварин, походження, породоутворення та географічного розповсюдження великої рогатої худоби.

З-під пера видатного вченого виходять аналітичні статті «О работе института Генетики АН СССР» (1935), «Генетика животных в СССР за 20 лет» (1937), «Животноводство в СССР за 20 лет» (1937), «Домашние животные Монголии» (монгольською мовою, 1938), «Животноводство за 20 лет» (французькою мовою, 1938), «Создание новых пород с/х животных в СССР» (французькою мовою, 1938), «О породообразовании крупного рогатого скота» (1941). Переважну частину наукових робіт М. М. Колесник написав у цей період одноосібно (за винятком праць Монгольської комісії № 24, 1938, в яких описано результати роботи наукової експедиції з тваринництва в Монгольській Народній Республіці, 1931–1932 рр.). У цей час увагу вченого продовжують привертати питання зміни росту та скоростиглості тварин (1940). У 1936 р. Президія Академії наук СРСР присудила М. М. Колеснику вчений ступінь кандидата біологічних наук без захисту дисертації.

Початок наукового шляху Миколи Микитовича нерозривно пов'язаний з іменем засновника першої кафедри генетики, а також наукової структури, яка стала надалі Інститутом генетики АН СРСР, професора Петроградського університету Юрія Олександровича Філіпченка [6]. Історія кафедри генетики Ленінградського університету довоєнного періоду пов'язана з такими видатними генетиками, як М. І. Вавилов, Г. Д. Капенченко, Г. А. Левітський, Л. І. Говорова, які загинули під час репресій 30-х років. Серед випускників кафедри того періоду були Ф. Г. Добжанський, А. А. Прокоф'єва-Бельговська, М. М. Медведєв, Ю. А. Керкіс, М. М. Колесник, М. Л. Бельговський, М. Є. Лобашев, Й. А. Рапопорт, Ю. Л. Горощенко, Т. К. Лепин, Я. Я. Лус, А. І. Зуйтин, Р. Л. Берг, Ф. А. Смирнов [7].

У 1930 р., після смерті Ю. А. Філіпченка, лабораторію очолив М. І. Вавилов, а в 1933 р. лабораторію було перетворено в Інститут генетики АН СРСР, який переїхав до Москви в 1934 р. [6]. Вавилов М. І. залишався директором інституту аж до свого арешту в 1940 р. [8].

У 1941 р. директором Інституту генетики призначений Т. Д. Лисенко, який перебував на цій посаді до 1965 р., коли його було звільнено від обов'язків директора Інституту генетики АН СРСР, а сам інститут закрито [8].

Можна припустити, що переїзд Миколи Микитовича Колесника у Таджикистан був пов'язаний із надзвичайно складною ситуацією, яка виникла в Інституті генетики після арешту його директора – М. І. Вавилова.

З 1941 р. М. М. Колесник працює в Таджикиському філіалі АН СРСР у Сталінабаді (нині – Душанбе). Перший рік (1942) він виконував обов'язки завідувача відділу зоології Інституту зоології і паразитології, а потім – завідувача відділу тваринництва того самого інституту. Вчений розпочинає свою діяльність з аналізу стану й перспектив науково-дослідної роботи в Таджикистані (1943). Микола Микитович присвятив свої праці курдюч-

ним вівцям Східного Паміру (1946), памирському яку (1946), походженню таджицької зебувидної великої рогатої худоби (1947), шляху покращення вівчарства в Таджикистані (1946), покращенню великої рогатої худоби в Таджикистані (1946), тваринництву Таджикистану (1950). Серед фундаментальних праць цього періоду слід відзначити «Правило Бергмана в географическом изменении домашних животных» (1948), «Вопросы эволюционной экологии домашних животных» (1947), книгу «Эволюция крупного рогатого скота» (1949), «Некоторые вопросы экологических адаптаций у домашних животных» (1946). Праці видатного генетика було відзначено грамотою Президії Верховної Ради Таджицької РСР «За наукову роботу та популяризацію наукових досягнень» у 1945 році.

З 1-го вересня 1944 року до грудня 1947 основним місцем роботи М. М. Колесника був Всесоюзний інститут тваринництва (ВИЖ) у Москві, де він виконував обов'язки старшого наукового співробітника відділу великої рогатої худоби. Одночасно, за сумісництвом, продовжував працювати в Інституті тваринництва Таджицького філіалу АН СРСР. У листопаді 1946 року на засіданні вченої ради ВИЖу він захистив докторську дисертацію «Происхождение, эволюция и эколого-географическая дифференциация домашних животных Азии» у галузі біологічних наук.

Із грудня 1947 року до 1 червня 1950 року вчений працював в інституті тваринництва таджицького філіалу Академії наук СРСР на посаді завідувача відділу вівчарства, одночасно читав курс розведення сільськогосподарських тварин і дарвінізму в таджицькому сільськогосподарському інституті. У 1949 р. затверджений ВАКом у науковому званні професора.

Цей етап у житті й творчості М. М. Колесника збігається з періодом лисенковщини, яка розпочалася у 30-ті роки, супроводжувалася репресіями щодо генетиків і зазнала апогею у 1948 р., вже після сумнозвісної сесії ВАСГНІЛ, яка офіційно заборонила генетику аж до 1956 року [9].

З 1950 до 1952 р. М. М. Колесник завідував кафедрою розведення сільськогосподарських тварин Рязанського сільськогосподарського інституту. У 1952 р. його було обрано завідувачем кафедри тваринництва Київського сільськогосподарського інституту. У 1959 р., у зв'язку з організацією Української сільськогосподарської академії, вченого призначено завідувачем кафедри спеціальної зоотехнії, а в 1965 – переведено на кафедру генетики, яку він очолював до 1985 року. З 1960 до 1964 р. М. М. Колесник був деканом зоотехнічного факультету. Одночасно з роботою в УСГА, з 1965 р. читав спецкурс зі спеціальної генетики тварин у Київському державному університеті, а з 1967 – за сумісництвом працював завідувачем відділу генетики тварин в Академії Наук УРСР. За свідченням його студентів та учнів. М. М. Колесник як учений, декан, професор-викладач, був чуйним і інтелігентним до співробітників, колег, студентів.

У 1959 р. М. М. Колесника було обрано членом-кореспондентом Української академії сільськогосподарських наук.

Аналіз, пов'язаний з науковим керівництвом Миколою Микитовичем робіт аспірантів та докторантів висвітлений мало. Інформація про наукову

школу М. М. Колесника наведена у спогадах його учнів – Г. С. Тараненка, О. Л. Трофименка, М. Ю. Проценка, А. В. Герасимчука, колег – Д. Т. Виничука, а також у звітах про роботу кафедри та характеристиках на нього. Так, у характеристиці, виданій для подання в Міністерство сільського господарства УРСР у січні 1964 року, ми знаходимо повідомлення, що під керівництвом М. М. Колесника захищено 12 кандидатських і одна докторська дисертації. У березні 1966 року в характеристиці для подання в Московський РК КП України м. Києва зазначена його значна робота з підготовки наукових кадрів, а також наводиться інформація про 18 кандидатських та одну докторську дисертацію й керівництво чотирма аспірантами. У 1973 р. наукова школа М. М. Колесника налічувала більш ніж 20 кандидатів наук. У 1974 р. у характеристиці на переобрання на новий строк роботи зазначається про підготовлені під керівництвом М. М. Колесника 34 кандидатських дисертації, а також наукове керівництво у трьох аспірантів.

Про масштабність наукової діяльності М. М. Колесника у галузі генетики свідчать також його наукові звіти. Так, у квітні 1964 року він пише про те, що при кафедрі організована проблемна лабораторія генетики і цитології зі штатом у 5 одиниць, у т. ч. один старший науковий співробітник, 2 молодших наукових співробітники і 2 лаборанти. У роботі кафедри беруть участь також 8 аспірантів з відривом від виробництва і 9 аспірантів навчаються за заочною системою. Колесник М. М. так характеризував свою наукову роботу за 1952–1964 роки: «Моя наукова робота за весь звітний період була спрямована до вивчення основних питань конституції с / г тварин - виявлення елементів сталості в індивідуальному розвитку, зв'язок цих елементів з продуктивними і відтворювальні якостями тварин і закономірності їх вікових змін». У цьому самому звіті Микола Микитович згадує про підготовлених через аспірантуру 15 кандидатів наук, 3 випуски студентів та 15 дипломантів.

У 1964–1965 роки під керівництвом Миколи Микитовича навчалося 17 аспірантів, з них 13 аспірантів вже написали дисертації, у т. ч. 10 – захистили їх, 4 аспіранти продовжували працювати. За період 1970–1974 років, М. М. Колесник підготував 14 аспірантів, які успішно захистили свої дисертації. У 1974–1979 роках вчений підготував 4 аспіранти. У цей період на кафедрі навчалися 5 аспірантів – 2 цільового призначення, 2 іноземці і 1 – заочного навчання.

Колесник М. М. так описує свою наукову діяльність: «Мої наукові дослідження пов'язані з розробкою проблем конституції сільськогосподарських тварин, переважно великої рогатої худоби. Запропоновано новий метод об'єктивного визначення типів конституції на основі обчислення показників модельних відхилень. Подальший розвиток цих досліджень пов'язаний з вивченням закономірностей програмування і реалізації генотипу в онтогенезі. Розробка цих питань виробляється на матеріалах, отриманих на основі врахування спостережень за віковими змінами живіт, за такими ознаками - проміри тіла тварин, жива вага, будова розрізних тканин, основні компоненти крові, імунобіологічні показники та ін.» У

цьому самому звіті ми знаходимо інформацію про керівництво на кафедрі та в лабораторії генетики і цитології наступними роботами:

- «Корелятивні зв'язки між екстер'єрними, інтер'єрними і продуктивними особливостями тварин, в онтогенезі і при зміні поколінь»;
- «Вікові зміни складу крові і імунобіологічної реактивності молодняку чорно-рябої худоби в зв'язку з темпами його зростання» (А. В. Герасимчук);
- «Мінливість показників серологічних і внутрішньошкірних реакцій у чорно-рябої худоби в зв'язку з молочною продуктивністю і ростом тварин» (М. Е. Проценко);
- «Вивчення мінливості морфологічних і хімічних особливостей гамет кнурів у зв'язку з якістю їх спермій» (А. Л. Трофименко);
- «Взаємозв'язок між гематологічними особливостями і молочною продуктивністю корів» (асп. Н. Ф. Павличенко);
- «Успадковуваність і корелятивні зв'язки між продуктивними і імунобіологічними показниками у чорно-рябої худоби» (асп. А. Ф. Хаврук);
- «Гематологічні особливості телиць і бичків у зв'язку з ростом і показниками м'ясної продуктивності» (асп. Н. П. Сич);
- «Поліморфізм трансферина і гаплоглобінов у зв'язку з породними, віковими і продуктивними якостями худоби» (асп. В. І. Сокол);
- «Поліморфізм трансферина та інших білків крові сірих і забавлених каракульських овець у зв'язку з життєздатністю і якістю смушка» (асп. М. А. Феруг) та ін. розділи.

Наукові дослідження в цей період було проведено в таких напрямках: «Спільно з аспірантами вивчав селекційне значення поліморфних білків крові і молока великої рогатої худоби. З'ясувалися можливості використання електрофоретичних типів білків в якості непрямих генетичних тестів різного рівня продуктивності тварин. У принципі такі можливості підтвердилися, але для їх здійснення потрібна подальша розробка методів вивчення корелятивних і координаційних зв'язків. Виявилось, що надійність цих зв'язків збільшується у міру розширення комплексу білків різних систем, використовуваних для визначення спряженості їх із рівнем продуктивності, плодючості, живої ваги та інших господарських показників худоби. У підсумку проведених розробок, спільно з В. І. Сокол складено та опубліковано монографію «Імуногенетичні системи в селекції тварин» (К. : Урожай, 1972).

Водночас, я розроблював методику вивчення закономірностей росту великої рогатої худоби (за живою вагою та промерам) в постнатальному онтогенезі. На підставі власних і опублікованих фактичних матеріалів за віковими змінами живої ваги худоби виявлено певну закономірність цих змін. Для вивчення та врахування цієї закономірності виведена формула, що дозволяє на основі логарифмічних рівнянь прогнозувати за початковими показниками живої ваги (у тримісячному віці) кінцеві показники цієї ознаки в дорослому стані тварини. Спостережувана закономірність вікових змін кількісних ознак і можливість їх прогнозування об'єктивними методами свідчить про генетичне програмування росту в онтогенезі.

Розпочато і триває нині вивчення закономірностей успадкування кількісних відмінностей ознак методом популяційного аналізу. Основні питання цього дослідження зводяться до наступного. З'ясувати можливості та способи перетворення нормального розподілу варіант і біноміальні, кількісні відмінності висловити якісними показниками (рангами), за якими провести аналіз розщеплення й використовувати непрямі тести. З усіх цих питань за звітні роки опубліковано 23 роботи, у тому числі одну монографію».

Наукова робота аспірантів та співробітників кафедри і лабораторії було об'єднано однією темою: «Розробка методів вивчення генетики продуктивності і відтворення тварин і рослин за непрямыми генетичними показниками». Як непрямі генетичні тести вивчали різні системи поліморфних білків, хромосоми, мітотичну активність клітин, рисунок носового дзеркала, товщину шкірної складки та ін.

Спільна тематика кафедри й науково-дослідної лабораторії по генетиці та цитології стосувалася вивчення особливостей успадкування кількісних ознак продуктивності свійських тварин на прикладі аналізу виробничих даних по живій масі великої рогатої худоби. Розроблено методику інтерполяції вікових змін худоби за живою вагою. З цією метою виведено спеціальну формулу по рівняннях асимптотичної функції. За допомогою цієї формули вважали за можливе визначати величину асимптоти, тобто кінцевого або граничного показника ваги тварини залежно від величини початкової ваги (новонародженого) і розрахункових величин поправочного індексу.

Розроблений новий підхід до вивчення закономірностей генетичної зумовленості кількісних відмінностей мірних ознак. Було виявлено, що вирішення цієї задачі неможливо виконувати на основі існуючого методу гібридологічного аналізу за алельним принципом. Спадкові відмінності по кількісних показниках ознаки між тваринами визначаються не окремими генами, а їх комплексами, які можуть бути враховані й виявлені методом генного балансу та системи рангів, з урахуванням амплітуди внутрішньовидових коливань величин ознаки, яку вивчають.

Микола Микитович за період роботи в УСГА написав понад 100 наукових праць.

Навчальне навантаження професора М. М. Колесника в усі роки роботи в УСГА становило 750–850 годин. У звіті за 1964–1965 роки він пише, що у першому році читав дисципліни «Велика рогата худоба», «Спеціальне тваринництво», «Основи тваринництва» на зоотехнічному, агрономічному і технічному факультетах. Наступними роками читав курс «Загальної генетики» студентам ветеринарного факультету, педагогічного факультету і зоотехнічного факультету на стаціонарному та заочному відділеннях. Таким чином, загальну генетику почали викладати в УСГА з 1965 року.

Колесник М. М. приділяв увагу навчально-методичній роботі на кафедрі (методичні рекомендації для заочників, комплекс задач, домашніх

завдань, табличних матеріалів тощо), обговоренню відкритих занять співробітників кафедри.

Колесник М. М. займався суспільною роботою, виконуючи обов'язки члена та заст. голови Окружної виборчої комісії на виборах у Верховну Раду СРСР та УРСР. Був заступником голови Республіканської спілки з розповсюдження політичних та наукових знань. Був членом правління Республіканської науково-технічної спілки.

Суспільна робота вченого полягала у виконанні обов'язків Віце-президента українського товариства генетиків і селекціонерів ім. М. І. Вавилова, голови секції генетики і селекції тварин УТГіС, члена редколегії журналу «Цитологія і генетика», а також міжвідомчого збірника «Молочное и мясное скотоводство», членом трьох вчених рад по захистах дисертацій і двох методичних вчених рад УСГА.

У 1970 і 1972 роках на завдання президії УТГіС організував і провів дві республіканські конференції з генетики і селекції тварин. Одну – в «Асканії-Новій» (1970), а другу в Одесі (1972). Микола Микитович брав участь у роботі XIV міжнародного конгресу з генетики у Москві та в роботі УТГіС, був членом редколегії журналу «Цитологія і генетика».

Про останній період життя Миколи Микитовича Колесника (1985–2000) відомо мало. На жаль, не збереглися рукописи його останніх праць, які так і не було опубліковано. Бібліографічний показник наукових праць професора М. М. Колесника, виданий до його 100-річчя, завершується монографією «Генетика живой массы скота» (К.: Урожай, 1985 р.). Таким чином, період його активної творчої діяльності тривав 57 років – з 1928 до 1985 року. За цей час він написав та опублікував 138 праць і підготував, за свідченнями учнів, 50 кандидатів наук. Повний перелік учнів наукової школи Миколи Микитовича потребує додаткового бібліографічного пошуку.

Список літератури

1. Герасимчук А. В. Професору М. М. Колеснику – 90 років / А. В. Герасимчук // Вісник аграрної науки. – 1994. – № 12. – С. 99–100.
2. Тараненко Г. С. Пам'яті вченого / Г. С. Тараненко // Науковий вісник НАУ. – К., 2004. – Вип. 79. – С. 3.
3. Трофименко О. Л. Знаний професор М. М. Колесник / О. Л. Трофименко. – К.: Урожай, 2008. – 60 с.
4. Хохлов А. М. Видатний учений і педагог професор Микола Микитович Колесник (до 105-річчя від дня народження) / А. М. Хохлов, О. М. Маменко, Д. І. Барановський // Вісник Українського товариства генетиків і селекціонерів. – 2010. – Т. 8, № 1. – С. 179–184.
5. Вінничук Д. Т. Професору Миколі Микитовичу Колеснику – 90 років / Д. Т. Вінничук // Цитологія і генетика. – 1994. – Т. 28, № 6. – С. 86–87.
6. Инге-Вечтомов С. Г. Юрий Александрович Филиппченко: к 130-летию со дня рождения / С. Г. Инге-Вечтомов // Генетика. – 2012. – Т. 48, № 3. – С. 412–421.
7. Жимулев И. Ф. Общая и молекулярная генетика / И. Ф. Жимулёв. – Новосибирск: НГУ, 2002. – С. 20–27.
8. Поповский М. Дело академика Вавилова / М. Поповский. – М.: Книга, 1991. – 303 с.

9. Кунах В. А. Розвиток генетики в національній академії наук України (до 90-річчя від часу заснування НАН України) / В. А. Кунах // Вісник Українського товариства генетиків і селекціонерів. – 2008. – Т. 6, № 1. – С. 3–41.

Освещены 1952–1984 годы работы выдающегося ученого-генетика доктора биологических наук, профессора, члена-корреспондента Украинской академии сельскохозяйственных наук Колесника Николая Никитича в Украинской сельскохозяйственной академии.

Колесник Николай Никитич, Украинская сельскохозяйственная академия, история генетики.

The article is devoted to the years 1952-1984 of outstanding scientist geneticist Doctor of Biological Sciences, Professor, Corresponding Member of the Ukrainian Academy of Agricultural Sciences Kolesnik Nikolai N. of Ukrainian Agricultural Academy.

Kolesnik Nikolai N., Ukrainian Agricultural Academy, the history of genetics.