



Генетика, селекція, біотехнологія

УДК 636.2.083.312.3

© 2015

В.Д. Гуменний,

*доктор
сільсько-
господарських
наук*

*Державна
установа
Інститут
сільського
господарства
степової зони НААН*

О.І. Костенко,

Л.О. Тимченко,

*кандидати
сільсько-
господарських
наук*

*Національна
академія
аграрних наук
України*

ОРГАНІЗАЦІЙНІ ТА ГЕНЕТИКО- ПОПУЛЯЦІЙНІ АСПЕКТИ ЗБЕРЕЖЕННЯ АВТОХТОННИХ ЛОКАЛЬНИХ ПОРІД В УКРАЇНІ

Мета. Вивчити концептуальні основи та світовий і вітчизняний досвід збереження генофонду сільськогосподарських тварин. **Методи.** Аналіз, синтез, класифікація, популяційна статистика, термінологічний, джерелознавчий та архівознавчий аналіз. **Результати.** Розкрито значення генофонду автохтонних локальних порід сільськогосподарських тварин, селекційні теоретичні і практичні аспекти його збереження та зроблено спробу обґрунтування необхідності інтеграції локальних порід у сучасну систему аграрного виробництва відповідно до вимог FAO. Показані біологічні особливості сірої української породи та можливість застосовувати селекційні способи зі збереження її генетичної своєрідності. Наведено теоретичні основи та практичні заходи з управління популяціями генофондних тварин. **Висновки.** Для розв'язання проблеми збереження генофонду автохтонних локальних порід в Україні потрібний подальший розвиток наукових досліджень з обґрунтування і визначення критеріїв оцінки господарсько-біологічних особливостей генофондних порід, розроблення та відпрацювання організаційно-технологічних схем зі збереження *in situ* та *ex situ*, раціонального використання й удосконалення наявного генофонду цих порід.

Ключові слова: автохтонна порода, генофонд, відтворювальна здатність, біологічне різноманіття.

Мета досліджень — вивчення концептуальних основ, світового і вітчизняного досвіду збереження генофонду сільськогосподарських тварин, зокрема, автохтонної вітчизняної сірої української породи великої рогатої худоби — національного надбання України.

Матеріал і методи досліджень. У роботі використано сучасні загальнонаукові методи (аналіз, синтез, класифікацію) і спеціальні — популяційної статистики, термінологічного, джерело- та архівознавчого аналізу, а також матеріали зоотехнічного та племінного обліку племінного заводу з розведення

великої рогатої худоби сірої української породи Державного підприємства «Дослідне господарство «Поливанівка» Інституту сільськогосподарства степової зони НААН».

Результати досліджень. У тваринництві будь-якої країни генетичні ресурси є одним із найдорожчих і стратегічно найважливіших багатств. Потреба подальшого збереження аборигенних порід зумовлена тим, що вони мають унікальний комплекс господарсько корисних ознак, які можна використовувати у селекційно-племінній роботі як для створення нових, так і для поліпшення наявних порід та породних груп [3, 7, 9, 12].

Конференція ООН з навколишнього середовища і розвитку (Ріо-де-Жанейро, 1992) визначила забезпечення сталого використання генетичних ресурсів як загальнопланетарну проблему. Відповідну міжнародну Конвенцію про охорону біологічного різноманіття, підписану 167-ма державами із присутніх 179-ти, ратифіковано Україною (Закон України № 257-94-ВР від 29.11.1994 р.).

Подальшим етапом розвитку цього напрямку була перша Міжнародна технічна конференція з питань генетичних ресурсів тварин, організована FAO (Інтерлакен, Швейцарія, 3–7 вересня, 2007). Перший Глобальний план дій із сприяння консервації та раціональному управлінню глобальними генетичними ресурсами тварин для виробництва продовольства і ведення сільського господарства, ухвалений делегаціями 109 країн із 169, що взяла участь, та Інтерлакенська Декларація про генетичні ресурси тварин підтвердили спільну та індивідуальну відповідальність за збереження, стабільне використання і вдосконалення генетичних ресурсів тварин [4]. На потреби управління генетичним різноманіттям тварин у черговий раз було наголошено комісією FAO з генетичних ресурсів у сфері продовольства і сільського господарства (Рим, 2010).

Нині під контролем глобального банку FAO з генетичних ресурсів — 7616 порід різних видів сільськогосподарських тварин, з яких 20% класифікуються як такі, що перебувають у зоні ризику зникнення. Усього ж за останні 6 років зникли 62 породи свійських тварин.

Інтенсифікація систем виробництва має тенденцію до звуження різноманітності порід. У розвинутих країнах широко використовують усього кілька високопродуктивних порід, так само чинять і країни, що розвиваються. У більшості високопродуктивних

порід сільськогосподарських тварин рівень генетичного різноманіття істотно скорочується через використання обмеженої кількості плідників. Вважають, що фактори впливу на навколишнє середовище у світі залишаються сталими, а зміни клімату викликають нові проблеми із адаптацією порід [4].

Звуження генетичної різноманітності виробничого поголів'я тварин — у площині суб'єктивної мотивації їх розведення. Якщо у природних популяціях вектор добору спрямований на максимальну пристосованість тварин до умов середовища, то за розведення культурних порід селекціонери зорієнтовані на кон'юнктуру ринку, яка часто не враховує процеси, що відбуваються у природних популяціях. Зниження адаптаційних можливостей культурних порід тварин є розплатою за спрямованість селекційного добору тварин переважно за ознакою продуктивності.

Порівняно легкий доступ до селекційних досягнень інших країн, який дає змогу проводити інтенсивне перетворення наявних порід і окремих популяцій тварин, вже приніс у вітчизняне скотарство небажані наслідки, пов'язані з окремими вадами високопродуктивних спеціалізованих порід, зокрема хворобами і синдромами, викликаними генетичними дефектами. Так, точкова мутація гена BLAD — Bovine Leukocyte Adhesion Deficiency (адгезія лейкоцитів великої рогатої худоби) призводить до того, що у її носіїв виражена схильність до респіраторних захворювань, діареї, а гомозиготи за цим геном гинуть у перші місяці життя. Носіями такої мутації вже у 1995 р. були 15% племінних бугаїв і 6% корів США, у Німеччині — до 30, в Україні — 3,2%.

До об'єктивних чинників звуження біорізноманіття у тваринництві належить на 15–20% вищий показник конверсії корму у тварин аборигенних порід порівняно із спеціалізованими комерційними, що зумовлює збільшення собівартості продукції і робить розведення цих порід економічно не вигідним, тим самим загрожуючи їх існуванню.

З огляду на об'єктивну неспроможність аборигенних порід конкурувати з кращими вітчизняними та зарубіжними породами за основними продуктивними показниками інвестори господарств, де утримують генфондних тварин, активно намагаються повністю їх позбутися.

Не є винятком у цьому процесі й Україна, де орієнтація на комерційні породи для інтенсифікації виробництва тваринницької

продукції призвела до витіснення місцевих порід. Уже зникло 16 вітчизняних порід і породних груп (14,3% світового списку) 5-ти видів сільськогосподарських тварин, а саме: 4 породи коней — германо-бессарабська, ногайська, стрілецька та тарпан; 3 породні групи свиней — дніпровська, кролівецька, подільська та українська локальна популяція європейської коротковухої свині; 3 породи великої рогатої худоби — чорно-ряба подільська, гуцульська та українська білоспинна; 3 породи овець — чунтук, мазаєвський меринос і решетилівська; 2 породи кіз — асканійська мохерова і кримська. У племінному тваринництві лише 118 (19,8%) породних популяцій — поза зоною ризику істотного зменшення поголів'я.

Це свідчить про потребу повсякчасної уваги до проблеми збереження локальних порід. Україна, підписавши міжнародну Конвенцію про біологічне розмаїття, визнала важливість проблеми і взяла на себе зобов'язання активно брати участь у збереженні наявних на її території генетичних ресурсів. З огляду на це виникають блоки питань — теоретичних, пов'язаних із методами збереження, та організаційних заходів із забезпечення можливості існування локальних порід і популяцій у реальних економічних умовах ринку.

У теоретичному аспекті загальні концептуальні підходи до проблеми генетичного різноманіття на видовому рівні істотно відрізняються від внутрішньовидових. Щодо видової мінливості найбільшу цінність становлять гени, які визначають оригінальні риси порід, а для сільськогосподарського використання тварин найбільшої уваги заслуговує та генетична мінливість, яка забезпечує різноманітність генів, безпосередньо або опосередковано пов'язаних з формуванням продуктивних ознак. За генетичними особливостями можна вирізнити 2 якісних рівні організації популяції: генетично стабільні популяційні системи і елементарні їх структурні складові — мінливіші (нестабільні) популяційні одиниці [9].

Така субпопуляційна організація є дуже потужним фактором підтримки генотипової стабільності ізолюваної популяції. Питання про оптимальну структуру популяції залишається важливим і актуальним як у зв'язку із збереженням порід домашніх тварин, так і для розкриття їх генетичного потенціалу через систему схрещувань. С. Четвериков підкреслював, що за умов поділення загальної чисельності даного виду на ряд ізолюваних

колоній частота виникнення нових генних варіацій у межах усього виду не постраждає. Більше того, вірогідність виявлення таких генних варіацій буде значно вища, якщо кількість особин у колонії буде меншою [13].

М. Дубінін і Д. Ромашов експериментально це підтвердили у теорії генетико-автоматичних процесів [7]. Р. Фішер і С. Райт також дійшли аналогічних висновків [16, 18]. Подальшого розвитку цей напрям одержав у дослідженнях О. Колмогорова, Г. Холдейна та ін. [8, 17]. О. Серебровським уперше запроваджено науковий термін «генофонд» і порушено питання щодо організації спеціалізованих господарств для збереження генофонду сільськогосподарських тварин [11]. Таким чином створено теоретичну та методичну базу популяційної генетики, одним із основних завдань якої є вивчення генетичної стабільності та зміни у популяціях.

Українськими вченими розроблено концептуальні засади збереження генофонду тварин, орієнтовані на сучасні уявлення щодо генофонду тварин як елементу біорізноманітності і потенційної ролі у вирішенні завдань сільськогосподарського виробництва (М.В. Зубець та ін., 1997; В.П. Буркат та ін., 2006). Проте сучасні умови експлуатації домашніх тварин стають все жорсткішими. З одного боку, через антропогенний вплив змінюється сама природна складова навколишнього середовища, з іншого, — кон'юнктура ринку потребує біологічної уніфікації популяцій, які розводять.

З погляду сучасної теорії будь-яку популяцію розглядають як складну систему із визначеною супідрядною структурою. Ієрархічність структурних елементів популяції забезпечує адекватну зміну генофонду із покоління у покоління у відповідь на зміни середовища. У культурних популяціях (у локальних особливо) виявляють дефіцит структурних елементів, спричинений одностороннім спрямуванням селекції. Розведення за лініями, що використовують на практиці у тваринництві як метод структурування порід, дуже часто є формальним і не забезпечує потрібної диференціації внутрішньопопуляційних (породних) елементів.

Збереження генетичних ресурсів тваринництва відбувається в генофондних, колекційних стадах і генофондних банках, в яких здійснюється чистопородне розведення тварин з використанням спеціальних селекційних схем, спрямованих на зменшення

негативних наслідків обмеженої чисельності племінних тварин, накопичення і довготривале зберігання генетичного матеріалу (сперми, ооцитів, ембріонів, зразків ДНК). Інститутом розведення і генетики тварин НААН у 2006 р. вперше в Україні проведено експедиційне вбещення стану породного генофонду основних видів сільськогосподарських тварин і визначено для кожного виду спектр усіх генофондових об'єктів, передбачених для довготривалого зберігання.

Розроблено систему селекційно-генетичного моніторингу, визначено основні елементи комплексного дослідження специфіки генетичних ресурсів тварин у ранньому віці. Визначено технологічні засади функціонування банку ДНК сільськогосподарських тварин як передумову впровадження методів геномної селекції в контексті концепції збереження генофонду порід і біорізноманіття природних ресурсів.

В основоположних документах України про тваринництво, законах: «Про племінну справу у тваринництві» та «Про загальнодержавну програму селекції у тваринництві» ряду порід, що розводять в Україні, наданий статус «локальна». До них належить і сіра українська порода великої рогатої худоби.

Моніторинг популяційно-генетичних параметрів сірої української породи свідчить, що вона зберігає неповторний комплекс цінних своєрідних біологічних ознак: високу генетичну консолідованість, витривалість і пристосованість до умов утримання, стійкість до стресів та інфекційних захворювань, тривалий період продуктивного використання, високу плодючість у поєднанні з легким перебігом отелень. Характерними породними ознаками є міцна щільна конституція тварин, гармонійна будова тіла, сіра масть, міцність кістяка і копитного рогу, високий вміст жиру та білка у молоці.

Тварини порівняно великі (висота в холці бугаїв-плідників становить 153 см, повновікових корів — 133 см), мають добру обмускуленість і характерний тип будови тіла. Жива маса дорослих бугаїв-плідників — 1100 кг, корів — 531 кг, тривалість їх господарського використання — понад 10 лактацій.

Зберігається ця порода у найбільшому в Україні стаді племінного заводу Державного підприємства «Дослідне господарство «Поливанівка» Інституту сільського господарства степової зони НААН». Вихід телят на 100 корів у стаді племінного заводу сірої

української породи у 2007 р. становив 92%, 2008 — 90, 2009 — 85, 2010 і 2011 — 95, 2012–2014 рр. — 96%.

Протягом 85 років спостережень жива маса тварин при народженні і в різні періоди онтогенезу залишалася стабільною. Жива маса бугайців — 30–34 кг, теличок — 23–31 кг. Коефіцієнт дрібноплідності у корів-первісток і повновікових — 0,052–0,061 і на такому рівні залишається останні 45 років.

Тривалість сервіс-періоду становить $85,9 \pm 2,76$ дня (lim 72–105 днів, C_v — 21,5%). Осіменіння ремонтних телиць відбувається за досягнення живої маси 360–380 кг, причому вирішальне значення має не вік, а жива маса та загальний розвиток тварин.

Нині перед тваринниками постало якісно нове завдання — не лише забезпечити характерний рівень продуктивності аборигенних порід, популяцій та субпопуляцій, а й зберегти їх життєздатність у багатьох поколіннях. Вирішити його можна лише спираючись на системний підхід, в основі якого має бути теоретична модель управління популяцією як великою макросистемою, що перебуває у функціональній єдності із середовищем і об'єктивно залучена в економічні відносини суспільства.

Головним стратегічним напрямом селекційної роботи із локальними породами сільськогосподарських тварин в Україні є формування внутрішньопородної генеалогічної структури із кількох дивергентних за генофондом субпопуляцій. Залежно від розміру локальної породи ці диференційовані структурні одиниці можуть формуватись у різних

Відтворна здатність телиць і корів сірої української породи

Показник	$M \pm m$	$C_v, \%$	lim
Вік, міс.:			
ефективного парування	$17,6 \pm 0,5$	14,8	16÷20
першого отелення	$26,9 \pm 0,6$	15,4	25÷30
Тривалість, днів:			
тільності	$281,9 \pm 2,2$	14,2	278÷284
сервіс-періоду	$56,4 \pm 2,9$	21,5	47÷74
міжотельного періоду	$337,9 \pm 5,6$	18,2	331÷384
Коефіцієнт відтворної здатності	0,84	—	0,80÷0,86
Жива маса новонароджених телят, кг	$26,8 \pm 2,1$	14,5	23÷37
Запліднюваність після першого парування, %	68,0	—	—
Індекс запліднення	1,6	—	1,4÷1,7

господарствах, якщо такі є, або за допомогою жорсткого лінійного розведення, якщо популяція настільки мала, що її вирощують в одному чи двох господарствах (наприклад, сіра українська худоба).

Виникає питання: як використовувати для запліднення тварин у таких стадах кращих плідників вітчизняної та закордонної селекції. Відповідь полягає в тому, що для збереження локальних порід не можна використовувати генофонд інших порід. Потрібно усвідомити, що інтродукція генів інших порід способом використання плідників висококультурних порід руйнує генеалогічну структуру, що склалась у породі. Після такого схрещування потрібно провести селекційну роботу з кількома поколіннями, щоб відновити специфічність геному локальної породи.

Для вирішення завдання генетичної диференціації порід та їх структур необхідно розробити відповідні об'єктивні критерії за генетичними маркерами. Слід розробити генетичні паспорти порід і ліній. Саме виявлення за допомогою генетичної паспортизації унікальних генотипів, включення їх до селекційної системи відбору та добору дали змогу останніми роками припинити втрати деяких породоспецифічних алелів і стабілізувати генофонд замкнутого стада сірої української породи за підконтрольними генетичними системами.

Для обґрунтування комерційної привабливості локальних низькопродуктивних порід потрібно досліджувати якість продукції цих

тварин. Бажано не просто показати, зокрема, що унікальною особливістю сірої української породи є стійкість до туберкульозу, лейкозу та високі смакові якості молока і м'яса, а й звернути увагу на те, що стійкість ознак забезпечується наявністю у генофонді конкретних алелів великого комплексу генів гістосумісності, концентрація яких має такий рівень, що забезпечує 100%-ву стійкість до зазначених захворювань тварин цих генотипів.

Білкову продукцію тваринництва цінують за її біологічну повноцінність, особливо за вмістом незамінних амінокислот. Цінним компонентом молока корів є протеїн та його основна частина — казеїн. Частота, з якою трапляються тварини-носії генотипу ВВ гена казеїну, становить близько 2/3 стада і робить молоко цієї породи дуже привабливим для сироваріння та дієтичного харчування.

Отже, потрібно всіляко пропагувати унікальні властивості локальних порід, їх генетичні та біохімічні особливості та можливість отримання від них екологічно чистої і корисної для здоров'я продукції харчування, що сприятиме комерційній привабливості цих порід. Задля цього необхідно розширити фундаментальні дослідження із застосуванням сучасних методів біофізики, біохімії, маркерної генетики, а також прикладних — з розроблення технологій виробництва продукції, одержаної від тварин локальних порід, проведення маркетингових досліджень з пошуку та створення ринкових можливостей.

Висновки

Проблема збереження генофонду автохтонних локальних порід в Україні потребує подальшого розв'язання широкого спектра теоретичних і практичних питань. Важливо, крім опису генетичних ресурсів, визначити їх суспільне значення, здійснювати постійний моніторинг та управління ними. Необхідний подальший розвиток наукових досліджень з обґрунтування і визначення критеріїв

оцінки господарсько-біологічних особливостей генофондних порід, розроблення та відпрацювання організаційно-технологічних схем зі збереження in situ та ex situ, раціонального використання і удосконалення наявного генофонду «культурної» біорізноманітності, а також генетичних ресурсів локальних, аборигенних і порід сільськогосподарських тварин, що зникають.

Бібліографія

1. Алтухов Ю.П. Генетические процессы в популяциях/Ю.П. Алтухов. — М.: ИКЦ «Академкнига», 2003. — 431 с.
2. Алтухов Ю.П. Популяционные системы и их структурные элементы. Генетическая стабильность и изменчивость/Ю.П.Алтухов, Ю.Г. Рычков//

Журн. общ. биологии. — 1970. — Вып. 31, № 5. — С. 507–526.

3. Венжик С. Сохранение генетических фондов/С. Венжик//Актуальные вопросы прикладной генетики в животноводстве. — М.: Колос, 1982. — С. 59–70.

4. *Глобальный план действий в области генетических ресурсов животных и Интерлакинская декларация о генетических ресурсах животных. Комиссия по генетическим ресурсам в сфере продовольствия и сельского хозяйства*//Продовольственная и сельскохозяйственная организация Объединенных Наций (ФАО). — Рим, 2008.

5. *Гузев І.В.* Методика збереження генофонду локальних порід у закритих популяціях//І.В. Гузев, О.П. Чиркова//Методики наукових досліджень із селекції, генетики та біотехнології в тваринництві: наук. зб. — К.: Аграр. наука, 2005. — С. 14–21.

6. *Доповідь про стан генетичних ресурсів тваринництва України*//М.В. Зубець, В.П. Буркат, Д.О. Мельничук та ін. — К., 2003. — 72 с.

7. *Дубинин Н.П.* Генетическое строение вида и его эволюция. I. Генетико-автоматические процессы и проблема экотипов//Н.П. Дубинин, Д.Д. Ромашов//Биол. журн. — 1932. — Т. 1. — Вып. 5–6. — С. 52–95.

8. *Колмогоров А.* Уклонение от формул Харди при частичной изоляции//А. Колмогоров//ДГПАН. — 1935. — Т. 3 (8), № 3 (63). — С. 129–132.

9. *Мельник Ю.Ф.* Селекционный процесс и состояние генетических ресурсов животноводства в Украине//Ю.Ф. Мельник, В.П. Буркат, И.В. Гузев. — К.: Аграр. наука, 2002. — 68 с. (оцінка стану генофонду тварин).

10. *Определение носителей генетических дефектов среди быков-производителей*//А. Яковлев,

В. Терлицкий, О. Митрофанов, Н. Дементьева// Молочное и мясное скотоводство. — 2004. — № 6. — С. 31–32.

11. *Серебровский А.С.* Селекция животных и растений//А.С. Серебровский. — М.: Колос, 1969. — С. 31–119.

12. *ФАО.* Учебный пакет. Поддержка развития доклада страны при подготовке первого доклада по состоянию мировых генетических ресурсов животных. — 2001. — 218 с.

13. *Четвериков С.С.* О некоторых моментах эволюционного процесса с точки зрения современной генетики//С.С. Четвериков//Журн. эксперим. биологии. — 1926. — Т. 2. — Вып. 1. — С. 3–54.

14. *Шмальгаузен И.И.* Факторы эволюции. Теория стабилизирующего отбора//И.И. Шмальгаузен. — М.: Наука, 1969. — С. 451.

15. *Эйснер Ф.Ф.* Использование и совершенствование серого украинского скота//Ф.Ф. Эйснер//Каталог животных серой украинской породы крупного рогатого скота. — К.: Урожай, 1986. — С. 3–5.

16. *Fisher R.F.* The genetic theory of natural selection//R.F. Fisher//Oxford Clar. Press 1930. — 2 nd ed. — N.Y. — Dover, 1958. — 368 p.

17. *Holdane J.B.S.* The effect of variations of fitness//J.B.S. Holdane//Amer. Nat. — 1937. — V. 71. — P. 337–339.

18. *Wright S.* Evolution in Mendelian populations//S. Wright//Genetiks. — 1931. — V. 16. — P. 97–159.

Надійшла 9.04.2015.