

## *Реферат до роботи*

# **«ЗБЕРЕЖЕННЯ, ВІДНОВЛЕННЯ ТА ВИКОРИСТАННЯ ВИДОВОГО ТА ПОРІДНОГО РІЗНОМАНІТТЯ АБОРИГЕННИХ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ ТВАРИН УКРАЇНИ», подану на здобуття Державної премії України в галузі науки та техніки**

Однією із світових проблем другої половини ХХ – початку ХХІ століть є збереження біологічного різноманіття, у контексті якого істотне місце посідають сільськогосподарські тварини. Створення ряду нових порід сільськогосподарських тварин в Україні супроводжується одночасним зменшенням поголів'я вітчизняних аборигенних та локальних порід, які характеризуються високою резистентністю, невибагливістю до кормів та умов утримання, міцністю конституції, тривалістю продуктивного використання, оптимальною відтворювальною здатністю, якістю продукції тощо. Тобто, нечисленні аборигенні породи залишаються носіями цінних спадкових ознак і генних комплексів, без яких подальший породотворний процес був би одностороннім. Проте, ці породи не можуть конкурувати з комерційними спеціалізованими породами за більшістю ознак продуктивності, які визначають їхню економічну перевагу.

Отже, відбувається різке скорочення чисельності поголів'я та мережі племінних господарств. Гостро постає проблема збереження генофонду нечисленних місцевих порід тварин, зникнення яких призводить до зменшення біологічного різноманіття генетичних ресурсів тварин і, що найголовніше, призводить до втрати культурної спадщини нації.

Згідно даних Всесвітньої продовольчої організації (FAO), щонайменше 1,500 з оцінених в світі 6,000 порід тварин, знаходяться під загрозою зникнення. Крім того, дана організація стверджує, що світ на даний момент щотижня втрачає в середньому дві породи сільськогосподарських тварин і що половина порід, які існували в Європі в 1900 році, вже зникли.

У країнах з розвиненим тваринництвом давно зрозуміли доцільність збереження генофонду місцевих нечисленних порід тварин. Там вони є

своєрідним "золотим фондом" для генної інженерії та інших перспективних напрямків в селекції. У нашій країні, де умови годівлі та утримання худоби ще будуть відставати від оптимальних, унікальні адаптаційні якості аборигенних порід можуть грати роль свого роду мосту між вибагливістю до умов середовища генетичної інформації високопродуктивних імпорتنих порід і тими умовами, які ми в найближчі роки в змозі забезпечити.

Дана проблема набула планетарного масштабу ще в середині минулого століття, коли стало зрозуміло, що масштаби зникнення порід вражають (кожні 5 днів зникає одна порода або 6 порід на місяць).

Саме в контексті належності України до світової спільноти, ратифікація Україною 1994 року Конвенції про біологічне різноманіття, схвалення прийнятої 2007 року Інтерлакенської декларації, Глобального плану дій щодо генетичних ресурсів сільськогосподарських тварин та підписаного у 2012 року Ногайського протоколу про доступ до генетичних ресурсів та справедливий і рівноправний розподіл зисків від їхнього використання, накладає на нашу країну певні зобов'язання, першочергову роль серед яких займає збереження генетичних ресурсів тварин.

В контексті розгляду означеного питання була здійснено низку теоретичних та практичних напрацювань задля реалізації завдань Глобального плану дій в сфері генетичних ресурсів тварин. Серед таких завдань слід відмітити категоризацію всіх племінних ресурсів згідно статусів ризику, запропоновану І. В. Гузєвим в 2012 році. Були створені кольорові списки генетичних ресурсів тварин згідно запропонованої каталогізації: чорний, білий, червоний, зелений. За результатами проведеного аналізу виявилось, що в усьому українському племінному тваринництві лише 118 або 19,8% (1/5 частина з усіх розглянутих представників чотирьох класів і одного підкласу) популяцій характеризуються абсолютно нормальним для виживання статусом – *Поза зоною ризику*.

Здійснено розрахунок ефективної чисельності генофондової мікропопуляції та її селекційних формувань за різними видами сільськогосподарських тварин. Обґрунтування критичних розмірів популяцій для збереження включало мінімум, оптимум та максимум для збереження

сільськогосподарських тварин.

Виявлено роль, місце та стан сучасних генетичних ресурсів в тваринництві України. Показано рівень підтримки таких ресурсів в тваринництві інших країн світу.

З'ясовано роль та місце консолідованості селекційних формувань в питанні збереження генофонду сільськогосподарських тварин.

Висвітлено роль біотехнології в питанні збереження генофонду тварин та біотехнологічних розробок, зокрема, штучного осіменіння, ембріотрансплантації та використання епідидемальних сперматозоїдів як більш прийнятної та життєздатної технології при кріоконсервації в свинарстві. Саме на основі останньої проводяться роботи з відновлення миргородської породи свиней. Показана провідна роль оцінки якості ембріонів та ооцитів задля подальшого їх успішного використання.

Вперше в Україні оптимізовано із застосуванням наноматеріалів технологію збереження та раціонального використання генетичних ресурсів вітчизняних порід свиней для підвищення інтенсивності використання репродуктивного потенціалу плідників за рахунок кріоконсервації сперматозоїдів та яйцеклітин. Розроблено схему синтезу наноматеріалів на основі ВДК, олігоцукрів (цукроза, рафіноза) та білку (альбумін сироватки крові великої рогатої худоби). Встановлено, що безпосередня модифікація цими біомолекулами поверхні ВДК є запорукою для створення екологічно безпечних наноконструкцій, які є перспективними для використання в технології довгострокового збереження генофонду тварин як домішок до кріосередовищ, які сприяють підвищенню життєздатності репродуктивних клітин. Вперше в Україні створено кріоколекцію із 750 доз еякульованих сперматозоїдів та 44 яйцеклітин миргородської породи. Ефективне використання цієї та нових кріоколекцій забезпечить реалізацію комплексу заходів на держаному рівні щодо функціонування «віртуальних генофондних кріостад», що економічно вигідніше, порівняно з утриманням стад сільськогосподарських тварин.

Практична реалізація зазначених біотехнологічних методів здійснюється в Банку генетичних ресурсів Інституту розведення і генетики тварин імені

М.В. Зубця. У створеному в Інституті рибного господарства НААН спеціалізованому спермобанку риб здійснюється накопичення кріоконсервованих гамет господарсько цінних, рідкісних і зникаючих видів риб різного походження, вдосконалюються методи кріобіотехнологій.

Дослідження цінних якостей аборигенних порід засвідчує можливість їх вдалого використання в крафтовому напрямку.

Зокрема, характерною особливістю корів лебединської породи є підвищені вміст жиру та білка у їхньому молоці, особливо казеїнових фракцій, що дозволяє отримувати із такого молока сири високої якості.

В аспекті збереження генофонду лебединської худоби, її паспортизації, визначення ступеня мінливості досліджено генетичну структуру стада корів лебединської породи за сукупністю 10 мікросателітних маркерів, згідно рекомендацій FAO, ISAG (ETH225, BM2113, ETH3, BM1818, BM1824, ILSTS006, INRA023, TGLA53, TGLA122, ETH10). Сумарно виявлено 51 алель (у середньому 5 алелів на локус), розмір яких знаходився в межах 115 пар нуклеотидів (ETH3) – 307 пар нуклеотидів (ILSTS006). Найбільш поліморфними виявилися локуси TGLA053 (8 алелів), BM2113 (6) та ETH3 (6). Мінімальна кількість алелів (4) була зафіксована в 50 % локусів. Розраховано основні популяційно-генетичні параметри за досліджуваними локусами. Найвищі значення показників гетерозиготності ( $H_e$ ) і ефективної кількості алелів ( $n_e$ ) були властиві локусам BM2113, ILSTS006, TGLA53 та ETH225. За винятком локусів ETH3 та BM1818 дослідна група тварин лебединської породи згідно закону Харді-Вайнберга перебуває у стані генетичної рівноваги. Середня ж величина показника індексу фіксації Райта свідчить про тенденцію до збільшення кількості гомозиготних особин (інбридинг).

В аспекті виявлення міцності конституції аборигенної, вихідної та новоствореної бурої молочної порід було проведено лінійну оцінку корів-первісток різного походження – материнської (лебединська), батьківської (бура швіцька) та проміжної (українська бура молочна) форми, оцінених за екстер'єрним типом з визначенням мінливості оцінюваних лінійних ознак у їхньому зв'язку з молочною продуктивністю.

Середній рівень оцінок за групові ознаки тулуба свідчить про добру загальну міцність тварин бурих порід (82,8-83,8 балу), здатність у великому об'ємі споживати грубі корми, а тварини української бурої молочної та швіцької порід мають добрі задатки до високої молочної продуктивності. Стан кінцівок за розвитком ознак, що їх характеризують, краще виражений у корів лебединської породи з середньою оцінкою 82,8 балу. Тварини швіцької породи мають найкращий розвиток лінійних ознак, які характеризують молочну систему, про що свідчить найвища середня оцінка 83,8 балу. Корови-первістки лебединської породи добре розвинені за ростом (6,2 балу), відрізняються добрим розвитком грудної клітини у ширину (7,5 балу) з глибоким тулубом (7,7 балу), що свідчить про їхню міцність, здоров'я, довготривалість використання та можливості вживати значну кількість грубих кормів, переробляючи їх на продукцію.

В системі збереження генофонду важливу частину становить якість сперми закритих популяцій. Дослідженнями сперми 12 бугаїв-плідників лебединської породи та помісей зі швіцькою, різної кровності за поліпшувальною породою, за допомогою системи CASA – Sperm Vision, встановлено, що в цілому оцінену сперму визнано придатною для осіменіння корів та телиць.

Наразі науковими дослідженнями доведено, що бета-казеїн молочного протеїну, який становить 30%, існує в двох генетично неоднорідних формах – A1A1 та A2A2. Більш корисним є молоко A2A2. Сьогодні, у більшості випадків, молокопродукти містять A1, і лише в 25% - A2A2. Проте, в молоці лебединської породи бажані генотипи A2A2 за геном бета-казеїну склали 62%, гетерозиготи A1A2 – 36%, а гомозиготи A1A1 – 2%. Частота розподілу алелів у виборці становить відповідно A1 – 0,2 та A2 – 0,8. У корів голштинської породи частота бажаного генотипу A2A2 становить 21%.

Білоголова українська порода є іншою аборигенною породою, цінність якої слід доводити на науковому та практичному рівні задля можливості її збереження.

Дослідження жирнокислотного складу молока тварин білоголової української та її помісей з голштинською засвідчили, що аборигенна українська порода має цінний якісний склад молока. У всіх досліджених зразках виявлено

розгалужені жирні кислоти з довжиною ланцюга 13-17 атомів вуглецю у формі ізо- та антеізо-, які, за виявляють антипухлинну активність. Слід відмітити, що корисні протисклеротичні та протиішемічні  $\omega$ -6 жирні кислоти, зокрема, арахідонова кислота, спостерігаються не у всіх зразках, тоді як лінолева ( $\omega$ -3) та її дієновий кон'югат мають майже рівномірний розподіл у всіх досліджених пробах. Порівняння жирнокислотного складу молока корів білоголової української і її помісей з чорно-рябою породою Сумської області (знову-таки, скоріше всього, метизованою голштинською) виявило переваги молока білоголової та її помісей за вмістом окремих жирних кислот. Так, тварини чорно-рябої породи мали в молоці помітно вищий (в середньому 30,76 % при  $n=5$ ) вміст пальмітинової та стеаринової (13,96 %) кислот, які, як відомо, негативно впливають на організм людини, утворюючи холестеринові «бляшки» на судинах, хоча вміст корисної олеїнової кислоти виявився вищим у тварин чорно-рябої породи.

Серед об'єктивних критеріїв конкурентоспроможності породи та її рентабельності слід неупереджено назвати тривалість використання та відтворну здатність, тому серед ймовірних шляхів пошуку вищої прибутковості аборигенних порід було вирішено дослідити названі ознаки.

Дослідження тривалості використання та відтворної здатності білоголової та сірої українських порід засвідчує наявність порівняно високого відсотку корів-довгожителюк в стаді білоголової української породи за задовільної відтворної здатності. Серед тварин сірої української породи корови з 9-11-ма отеленнями за життя (22 голови) склали понад 30% від усіх досліджуваних тварин стада. Усі корови стада сірої української характеризувалися легкими (не нижче 5,0 за шкалою бонітування великої рогатої худоби м'ясних порід) отеленнями. Виявлено помітно вищу (до 3,0 лактацій) тривалість використання тварин аборигенних порід порівняно з тваринами комерційних порід.

Серед незаперечних переваг аборигенних порід вважається якість продукції. Дослідження були проведені по якості молока сірої української, бурої карпатської, лебединської порід та м'яса сірої української.

Встановлено, що молоко досліджуваних корів сірої української худоби складалося з 66,61% насичених та відповідно 33,44% ненасичених жирних кислот. Молоко худоби даної породи містило 30,14% мононенасичених жирних кислот. Кількість незамінних лінолевої та  $\alpha$ -лінолевої жирних кислот у молоці сірої української худоби становило 3,30%. Взаємовідношення  $\omega$ -3 до  $\omega$ -6 кислот в молоці сірої української худоби становило 1: 3,65.

Порівняння вмісту жирних кислот у молоці сірої української та білоголової українських порід, які є місцевими автохтонними та комерційних (голштинізована українська чорно-ряба порода та голштинська) показало схожий вміст насичених кислот з певними коливаннями, але кількість незамінної  $\alpha$ -лінолевої кислоти була в 10 разів нижчою в молоці комерційних порід, ніж у молоці обох вищезазначених місцевих порід.

Порівняння амінокислотного складу молока корів бурої карпатської породи з голштинською червоно-рябою того ж регіону засвідчило перевагу бурої карпатської за вмістом 11 з 17 досліджених амінокислот, включаючи незамінні валін, треонін, лізин та лейцин. По валіну, який відповідає за ріст та синтез тканин, різниця склала 1%.

Дослідження якості м'яса сірої української та комерційних української м'ясної і світлої аквітанської порід великої рогатої худоби за жирнокислотним складом засвідчив перевагу сірої української за вмістом корисної  $\omega$ -9 олеїнової,  $\omega$ -6 арахідонової і двох  $\omega$ -3 поліненасичених цис-кислот та найнижчий вміст «шкідливих» міристинової кислоти, насичених гепта- і пентадеканової та стеаринової, хоча і найбільш низьким -  $\omega$ -6 ліноленової і двох  $\omega$ -9 кислот (цис-11-ейкозенової і цис-11,14-ейкозадієнової). Крім того, слід враховувати, що процентний вміст корисної олеїнової  $\omega$ -9 кислоти є значно вищим, ніж інших корисних (наприклад, лінолевої і ліноленової) кислот.

В рибництві розроблення методології та практичних заходів зі збереження генофонду та збільшення чисельності популяцій рідкісних і зникаючих видів аборигенної іхтіофауни України здійснюється комплексно: вивчаються біологічні особливості окремих видів риб та умови їх існування в місцях природного поширення, формуються генофондні ремонтно-маточні стада та

відпрацьовуються технологічні ланки їх відтворення в заводських умовах, досліджуються особливості фенотипової і генотипової мінливості зникаючих видів риб різних популяцій, розробляються ефективні методи тривалого зберігання генетичного матеріалу із використанням методів сучасних кріобіотехнологій. Значною мірою завдання збереження, відновлення та використання видового різноманіття риб пов'язані з розв'язанням проблем поліпшення племінних ресурсів об'єктів національної аквакультури, насамперед завдяки використанню представників аборигенної іхтіофауни України.

На підставі багаторічних досліджень стану популяцій та особливостей існування аборигенних представників лососевих риб Карпатського регіону встановлено ділянки річок, які мають пріоритетне значення для випуску життєстійкої молоді конкретних видів, що потребують поповнення чисельності. Визначено необхідні обсяги зарибнення.

Вперше проведено комплексні дослідження генетичної структури у племінних групах лососевих риб, призначених для розгортання робіт зі штучного відтворення рибних запасів.

За результатами комплексних досліджень вперше відпрацьовано цілісну систему рибогосподарських заходів за основними технологічними ланками відтворення та вирощування різновікових груп дунайського лосося, європейського харіуса і струмкової форелі в умовах форелевих господарств України.

Вперше в аквакультурі України відпрацьовано методи культивування дунайського лосося та струмкової форелі в умовах господарств індустріального типу. Сформовано вихідні генофондні ремонтно-маточні стада, здійснено вирощування молоді риб у басейнах з годівлею спеціалізованими стартовими кормами для лососевих риб. Вперше в умовах індустріальної аквакультури України сформовано племінні групи струмкової форелі другої генерації, досліджено їхні біологічні та репродуктивні характеристики. Здійснено експериментальне вирощування товарної продукції струмкової форелі за високоінтенсивних індустріальних технологій, що становить інтерес як для широкомасштабного виробництва рибопосадкового матеріалу даного виду риб,

так і для подальшого розвитку товарного напрямку національного лососівництва.

Результати досліджень стали основою при плануванні та реалізації заходів зі штучного відтворення рідкісних і зникаючих видів аборигенної іхтіофауни Карпатського регіону. Впровадження отриманих результатів відбувається під час організації виробництва посадкового матеріалу зазначених видів риб, регламентації параметрів зарибнення, наукового супроводу усіх складових частин технологічного процесу та контролю особливих режимів охорони досліджуваних біотопів мережі карпатських річок.

У процесі проведення науково-дослідних робіт вперше в Україні досліджено асоціації молекулярно-генетичних маркерів з господарсько корисних ознак у різних племінних масивах українських типів коропа. Установлено показники генетичної мінливості та рівень гетерозиготності в племінних групах лускатих і рамчастих типів коропа, виведених із використанням аборигенних племінних ресурсів українського коропівництва. Проведено філогенетичний аналіз коропів різного генезису. Досліджено породоспецифічні особливості спонтанного мутагенезу українських порід коропа. Проведені дослідження сприятимуть розробленню селекційних програм розвитку вітчизняного коропівництва, закріпленню генетичного потенціалу існуючих порід та внутрішньопородних типів коропа, створенню нових типів коропів з поліпшеними господарськими характеристиками, збереженню біорізноманіття культивованих типів коропа, завдяки спрямованому розведенню рідкісних та малопоширених аборигенних масивів.

Роботу висвітлено в 22 монографіях, в т.ч. 4, виданих за кордоном, 205 наукових статтях, зокрема 23 з них – в англомовних журналах, загальна кількість посилань на публікації авторів та h-індекс згідно бази даних Google Scholar – 1249 та 69 відповідно, Web of Science – 11. За темою отримано 13 патентів, захищено 4 докторських та 2 кандидатських.