

ІНТЕГРАЦІЯ ГЕНЕТИЧНИХ І СЕЛЕКЦІЙНИХ ЗНАНЬ У СИСТЕМІ НАВЧАННЯ СПЕЦІАЛЬНОСТІ Н5 «ВОДНІ БІОРЕСУРСИ ТА АКВАКУЛЬТУРА»

І. В. Катинська, канд. геогр. наук, доцент

А. І. Лічна, старший викладач

Кафедра водних біоресурсів та аквакультури

irynakatynska7@gmail.com, lichnaya.nastya.95@gmail.com

Анотація. У роботі розглянуто методичні підходи до інтеграції дисциплін «Генетика риб» та «Розведення і селекція риб» у процес професійної підготовки майбутніх фахівців спеціальності Н5 «Водні біоресурси та аквакультура». Визначено дидактичні зв'язки між фундаментальними генетичними знаннями та їх практичним застосуванням у селекційній роботі в аквакультурі. Проаналізовано досвід кафедри водних біоресурсів та аквакультури Одеського національного університету імені І.І. Мечникова, а також наведено приклади ефективної інтеграції генетичних і селекційних модулів у навчальні програми провідних університетів світу.

Ключові слова: генетика риб, селекція, аквакультура, міждисциплінарна інтеграція, компетентнісний підхід.

Abstract. The paper examines methodological approaches to integrating the courses *Fish Genetics* and *Fish Breeding and Selection* into the professional training of future specialists in the field N5 “Aquatic Bioresources and Aquaculture.” The didactic connections between fundamental genetic knowledge and its practical application in aquaculture breeding programs are identified. The experience of the Department of Aquatic Bioresources and Aquaculture at Odesa I.I. Mechnikov National University is analyzed, along with examples of effective integration of genetic and breeding modules into the curricula of leading universities worldwide.

Keywords: fish genetics, breeding, aquaculture, interdisciplinary integration, competence-based approach.

Актуальність. У сучасній аквакультурі зростає значення генетичних методів удосконалення продуктивних якостей риб, підвищення стійкості до хвороб і пристосованості до змін середовища. Підготовка фахівців у цій сфері вимагає не лише засвоєння теоретичних основ спадковості, мінливості та селекційних процесів, а й уміння застосовувати ці знання під час розроблення програм розведення цінних видів.

Традиційне розмежування курсів «Генетика риб» (як фундаментальної дисципліни) та «Розведення і селекція риб» (як прикладної) часто призводить до розриву між теорією та практикою. Міждисциплінарна інтеграція дає змогу усунути цю суперечність, створивши цілісну систему підготовки, у якій базові знання про спадковість і генетичну мінливість

безпосередньо пов'язуються з методами добору, гібридизації, штучного відбору та оцінки племінного матеріалу [1, 2].

Актуальність інтегрованого підходу зумовлена не лише освітніми, а й соціально-економічними факторами. Україна бере участь у міжнародних програмах FAO Blue Transformation і European Aquaculture Technology Platform, де одним із ключових напрямів є генетичне поліпшення риб у сталих умовах вирощування. Тому формування у здобувачів комплексних компетентностей на перетині генетики, біотехнології та рибництва відповідає світовим трендам і національним пріоритетам розвитку аквакультури[3].

Виклад основного матеріалу. Інтеграція курсів «Генетика риб» та «Розведення і селекція риб» на кафедрі водних біоресурсів та аквакультури ОНУ реалізується шляхом узгодження навчальних планів, об'єднання лабораторних тем, розробки спільних кейсів і проектів, а також створення єдиного цифрового освітнього середовища для аналізу генетичних і селекційних даних [1,2].

Курс «Генетика риб» формує у здобувачів знання про закономірності спадковості, поліморфізм популяцій, мутаційну мінливість, гібридизацію та молекулярно-генетичні механізми адаптації. Він забезпечує базу для розуміння внутрішньопопуляційної структури, оцінки генетичного різноманіття й ролі генетичних факторів у відтворенні популяцій [1,4].

Дисципліна «Розведення і селекція риб» є прикладним продовженням цього курсу, орієнтованим на практичне застосування генетичних принципів. Здобувачі вивчають методи добору за господарсько-корисними ознаками, створення гібридних форм, використання маркерів для оцінки племінного матеріалу, технології збереження генетичних ресурсів та запобігання інбридингу у племінних стадах [2,4].

Міждисциплінарна інтеграція забезпечує послідовний перехід від молекулярних і клітинних механізмів спадковості до популяційних і прикладних процесів селекції. Наприклад, у спільних лабораторних роботах здобувачі аналізують генетичні маркери (*microsatellite DNA*, *mtDNA haplotypes*) для оцінки родинних зв'язків у групах коропа або товстолобика, а потім застосовують результати для моделювання селекційних програм підвищення продуктивності. У межах модулів розробляються міні-проекти «Генетичний моніторинг рибозплідного стада» чи «Вибір селекційних пар за фенотиповими та генетичними показниками».

Такі завдання поєднують знання з генетики, статистики, біоінформатики та практичного рибництва. Викладачі створюють спільні бази даних, що містять фенотипові показники (маса, довжина, коефіцієнт вгодованості) і генетичні маркери, а здобувачі проводять кореляційний аналіз між генотипом і господарськими ознаками.

Таблиця 1 - Взаємозв'язок змістових модулів курсів «Генетика риб» і «Розведення і селекція риб» у системі професійної підготовки

Модулі курсу «Генетика риб»	Відповідні модулі курсу «Розведення і селекція риб»	Практичні компетентності здобувачів
Молекулярні основи спадковості	Генетичні принципи селекції	Розуміння механізмів спадковості та їхнього застосування у доборі
Поліморфізм і генетична мінливість популяцій	Оцінка племінного матеріалу	Здатність аналізувати генетичну структуру рибних стад
Мутації та гібридизація	Створення гібридних форм	Уміння моделювати селекційні схеми з використанням гібридизації
Генетичні маркери (microsatellite, mtDNA)	Використання маркерів у селекційних програмах	Навички генотипування та інтерпретації даних
Адаптація та генетичні механізми стійкості	Підвищення життєздатності та продуктивності риб	Оцінка взаємозв'язку між генотипом і господарсько- корисними ознаками
Генетичні ризики та інбридинг	Управління племінними стадами	Здатність прогнозувати інбридинг і запобігати його накопиченню

Приклади реалізації міждисциплінарної інтеграції курсів «Генетика риб» і «Розведення і селекція риб»

1. Узгодження теоретичних модулів.

У навчальному процесі поєднуються теми «Молекулярні основи спадковості» та «Генетичні принципи селекції», що забезпечує формування у здобувачів системного розуміння закономірностей спадковості, мінливості та добору.

2. Інтегровані лабораторні роботи.

Під час занять здобувачі проводять аналіз генетичних маркерів коропа, моделюють селекційні схеми та розраховують очікуваний селекційний ефект. Це забезпечує безпосередній зв'язок теоретичних знань із практичними завданнями аквакультурного виробництва.

3. Проектна діяльність здобувачів.

У межах курсу виконуються мініпроекти, зокрема «Моніторинг племінних стад» та «Оптимізація добору за генетичними ознаками». Така діяльність сприяє розвитку дослідницьких, аналітичних і презентаційних навичок здобувачів освіти.

4. Використання спільної бази даних.

Здобувачі працюють з єдиною електронною базою, що містить генотипи та фенотипи риб різних господарств. Це дозволяє формувати навички біоінформаційного аналізу та статистичної обробки генетичних даних.

5. Вивчення міжнародного досвіду.

Під час занять обговорюються сучасні практики FAO [3], WorldFish і Wageningen University щодо генетичного поліпшення аквакультурних об'єктів. Це сприяє підвищенню глобальної компетентності здобувачів і розумінню світових тенденцій у рибництві.

Досвід провідних університетів підтверджує ефективність такого підходу. У Wageningen University (Нідерланди) діє модуль *Aquatic Genomics and Breeding Strategies*, який інтегрує генетичні дослідження з управлінням аквакультурними ресурсами. University of Stirling (Велика Британія) реалізує програму *Selective Breeding and Genetics in Aquaculture*, що поєднує лабораторні роботи з геноаналізу і практику на рибних фермах. У Nha Trang University (В'єтнам) розроблено курс *Applied Fish Genetics and Hatchery Management*, який готує здобувачів до роботи у племінних господарствах із використанням сучасних генетичних технологій. Ці приклади демонструють глобальний тренд — поступове стирання меж між фундаментальною генетикою та прикладною селекцією на користь інтегрованої освітньо-наукової моделі.

Висновки. Інтеграція курсів «Генетика риб» та «Розведення і селекція риб» у професійну підготовку майбутніх фахівців з аквакультури є важливою передумовою формування їх дослідницької, аналітичної та управлінської компетентності. Поєднання теоретичних знань і практичних навичок дозволяє здобувачам: розуміти генетичну основу спадкової мінливості у популяціях риб і її значення для селекційних програм; застосовувати біометричні й молекулярно-генетичні методи у доборі племінних форм; прогнозувати селекційний ефект і попереджати інбридинг у риборозплідних господарствах; інтегрувати результати досліджень у реальні технологічні рішення аквакультури.

Таким чином, міждисциплінарна інтеграція є дієвим інструментом підвищення якості освіти, посилює зв'язок науки і практики та забезпечує підготовку фахівців, здатних ефективно працювати в умовах сучасних викликів — від біотехнологічних до кліматичних. Вона відповідає європейським принципам STEM-освіти і концепції «наука в дії», що визначає майбутнє аквакультурної галузі України.

Перелік посилань

1. Катинська І.В. Робоча програма навчальної дисципліни «Генетика риб», Одеса, ОНУ, 26 с.
2. Бургаз М.І., Лічна А.І., Робоча програма навчальної дисципліни «Розведення і селекція риб», Одеса, ОНУ 30 с.
3. FAO. Aquaculture Genetics and Breeding Strategy for Sustainability. Rome: FAO, 2023.
4. Освітньо-професійна програма «Охорона, відтворення та раціональне використання гідробіоресурсів», спеціальність Н5 Водні біоресурси та аквакультура. Одеський національний університет імені І.І. Мечникова. Одеса, 2024.