

## **РИБНИЦТВО**

УДК 575.639.3

DOI: <https://doi.org/10.33694/978-966-1550-33-8-2021-0-0-130-132>

### ***ГЕННА ІНЖЕНЕРІЯ У РИБНИЦТВІ***

**Д. Д. Кіян**, студент 4 курсу ОС «Бакалавр»  
**В. М. Пришедько**, кандидат с.-г. наук, доцент

Дніпровський державний аграрно-економічний університет  
49600, м. Дніпро, вул. Сергія Єфремова, 25,  
[prichedko.vladimir@gmail.com](mailto:prichedko.vladimir@gmail.com)

Відомо, що риба є одним з найважливіших джерел ряду необхідних для людини поживних речовин: дієтичного високоцінного білка, поліненасичених жирних кислот, макро- та мікроелементів. Сьогодні попит на рибу та рибопродукти стрімко зростає в усьому світі, і малоімовірно, що його в повній мірі можливо задовольнити за рахунок збільшення природного вилову, оскільки багато риби океанів і природних прісних водоймищ виловлюються до певної межі. Таким чином, аквакультура залишається останньою надією на забезпечення достатньою кількістю риби для світу, але з обмеженим простором землі та води.

Однією з передумов підвищення рибопродуктивності ставових господарств є селекційно-племінна робота, спрямована на поліпшення господарсько корисних ознак об'єктів риборозведення. В індустріальних умовах основними селекційними ознаками риб є загальна життєздатність, інтенсивність росту, плодючість, стійкість до найбільш небезпечних хвороб, ефективність використання корму.

Прискорення темпів удосконалення генетичних ресурсів можливе шляхом застосування методів генної інженерії. Інтеграція трансгенної конструкції дозволяє отримати унікальні варіанти геному, яких раніше у виду не існувало. Даний напрям постійно розвивається: продовжується розробка способів створення і передачі організму-реципієнту цільових генів, отримані дані про механізми їх інтеграції, експресії та успадкування. Також приділяється увага зниженню негативних наслідків введення нових генних конструкцій. Значна частина досліджень пов'язана з використанням каскаду генів, які регулюють інтенсивність росту та стійкість організму до несприятливих умов.

Таким чином, актуальною залишається проблема нарощування обсягів виробництва продукції аквакультури, розширення асортименту, підвищення якості продуктів, яка може бути вирішена як методами селекції об'єктів аквакультури за господарсько-корисними ознаками так і шляхом удосконалення їх методами генної інженерії.

З розвитком генної інженерії вдосконалювались і методи створення трансгенних риб та інших об'єктів аквакультури. Принцип технології отримання трансгенних риб ґрунтується на використанні трансгенної конструкції з промотором і чужорідним геном. Спочатку чужорідний ген тобто трансген, який передбачено ввести в організм господаря інтегрують у вектор. Після чого, за допомогою клонуючого вектора ген вбудовують в геном господаря. З відомих способів введення генетичних конструкцій в аквакультури найчастіше застосовують мікроін'єкцію чужорідної ДНК або вектора в ядро ооциту чи зиготу, а також електропорацію гену за допомогою електричного імпульсу в ембріон або спермій. У результаті мікроін'єкції виживають 35 - 80% ембріонів, з яких 10 - 70% є трансгенними. Трансгенні лінії отримують шляхом схрещування трансгенних риб.

Дослідниками виділені повні геномні нуклеотидні послідовності генів GH (ген гормону росту) більш ніж у 20 видів риб, для деяких із них доведена ефективність введення в експресійні конструкції, створені на різних типах векторів. Передбачається, що використання генів, які кодуєть ген GH, скоротить на 30-50% терміни одержання товарної продукції. Генно-інженерна корекція обмінних процесів підвищить ендогенну забезпеченість риб вітамінами, покращить перетравність кормів, інтенсифікує пластичні процеси та знизить кормові витрати на 20-25%.

Фахівцями компанії Agua Bounty Technologies отримано трансгенних атлантичних лососів, які містять ген GH із чавичі – чинукського лосося. Виведені трансгенні лососі мали більші розміри і швидше росли, порівняно з контрольними особинами. За живою масою через рік вирощування вони переважали не трансгенних риб в 11 разів. Сьогодні також одержані трансгенні види коропа, зубатки, форелі.

На сучасному етапі, окрім покращення господарсько корисних ознак, трансгенезу у рибицтві застосовується також для створення модельних систем у генетиці, біології розвитку, токсикології, фізіології, фармакології, отримання риб-біореакторів для експресії біохімічно важливих білків, створення тестерних об'єктів для виявлення токсичності середовища, а також виведення декоративних ліній в акваріумістиці.

Важливим аспектом застосування генної інженерії в аквакультурі є забезпечення біобезпеки з розробкою заходів, що стримують проникнення трансгенних організмів у природне середовище та їх схрещування з не трансгенними особинами. З цією метою застосовують методи механічного та біологічного захисту. Механічний захист передбачає використання фізичного обмеження розповсюдження геномодифікованих об'єктів у природні водоймища. Біологічний захист – це застосування гормональної індукції стерильності, яка досягається зануренням ембріонів у 17- $\alpha$ -метилтестостерон.

Регулюючі органи акцентують увагу на тому, що кожна генетично модифікована лінія риб повинна пройти офіційний процес оцінки екологічного ризику до її затвердження. Європейський орган з безпеки харчових продуктів опублікував вичерпний керівний документ, що містить вимоги стосовно даних щодо ризику для генетично модифікованих тварин, включаючи риб, які будуть виведені на європейський ринок (EFSA, 2013). Передбачається оцінка низки параметрів, які в подальшому використовують для визначення екологічного ризику, пов'язаного з вирощуванням генетично модифікованих риб. Ці параметри включають ймовірність виходу за межі вирощувального об'єкту і потрапляння в природу, а також шкоду, пов'язану з самою рибою.

Отже, прискорення темпів удосконалення господарсько корисних ознак риб та нарощування обсягів виробництва продукції аквакультури можливе за рахунок використання методів генної інженерії, які дозволяють отримувати трансгенних риб з підвищеною інтенсивністю росту, толерантністю до холоду, стійкістю до інфекцій. Разом з тим, необхідно враховувати можливі ризики проникнення трансгенних організмів у природне середовище та вживати необхідних заходів для забезпечення біобезпеки екосистеми.