



Funded by  
the European Union



Цифровий блакитний носій для пост-вуглецевого майбутнього - інновації в навчальній програмі з аквакультури [DiBluCa]”

2023-1-LT01-KA220-HED-000154247

## МОДУЛЬ 3: Глобальне потепління та розведення, біотехнологія в аквакультурі

### КЕЙС І РОБОЧИЙ ЛИСТ

#### АВТОРИ

1. Галина Крусір, д.т.н., професор, Одеський національний технологічний університет
2. Марина Мардар, д.т.н., професор, Одеський національний технологічний університет
3. Ольга Сагдєєва, к.т.н., доцент, Одеський національний технологічний університет

#### РОБОЧА ТАБЛИЦЯ ТЕМАТИЧНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ

- Сторінка 2. Тематичне дослідження 1 – Практика розведення
- Сторінка 3. Тематичне дослідження 1 – Питання робочого аркуша
- Сторінка 5. Тематичне дослідження 2 – Успішна інтеграція
- Сторінка 7. Тематичне дослідження 2 – Питання робочого аркуша



Funded by  
the European Union



Цифровий блакитний носій для пост-вуглецевого майбутнього - інновації в навчальній програмі з аквакультури [DiBluCa]”

2023-1-LT01-KA220-HED-000154247

## **ПРИКЛАД 1: Селекційна практика**

**Розвиток кліматостійких і стійких до хвороб видів аквакультури шляхом селективного розведення та генетичних удосконалень для підвищення стійкості, продуктивності та здатності до навколишнього середовища у відповідь на зміну клімату**

### **Вступ**

Практика розведення в аквакультурі еволюціонувала для вирішення проблем, пов'язаних зі зміною клімату. Підвищення температури води та зростання поширеності захворювань викликали необхідність розробки більш стійких сортів риби. Цей аналіз досліджує, як програми розведення пристосувалися до цих викликів шляхом селекційного розведення та генетичних удосконалень. У той час як селекційне розведення та генетичні вдосконалення є багатообіцяючими рішеннями для кліматичної адаптації в аквакультурі, необхідний ретельний розгляд економічних, етичних та екологічних факторів. Постійні дослідження та моніторинг будуть важливими для забезпечення сталої та відповідальної практики розведення.

### **Опис**

Кілька тематичних досліджень висвітлюють впровадження програм розведення, спрямованих на підвищення стійкості видів аквакультури. Два основні підходи включають:

Селективне розведення для термостійкості: у вирощуванні лосося селективне розведення використовується для отримання риби, більш стійкої до вищих температур води. Ця стратегія також застосовується до креветок, тілапії та інших ключових видів аквакультури.

Генетичне вдосконалення та стійкість до хвороб: прогрес у генетичній технології дозволив селекціонерам вивести сорти риби з підвищеною стійкістю до хвороб, які загострюються через зміну клімату. Наприклад, програми селекційного розведення успішно вивели сорти риб, які можуть протистояти появі патогенів у теплих водах.

### **Переваги**

Адаптація програм розведення до зміни клімату дає кілька переваг:

Підвищення рівня виживання в теплих водах, що забезпечує стабільні популяції риб.

Підвищена стійкість до хвороб, зменшення впливу патогенів, спричинених кліматом.

Покращена економічна стійкість галузі аквакультури, оскільки здорові риби потребують менше медичного втручання.

Потенціал для розширення аквакультури в регіони, раніше непридатні через високі температури.

**Виявлено (практики, що стосуються конкретного модуля)**



Funded by  
the European Union



## Цифровий блакитний носій для пост-вуглецевого майбутнього - інновації в навчальній програмі з аквакультури [DiBluCa]”

2023-1-LT01-KA220-HED-000154247

Тематичні дослідження підкреслюють ключові стратегії розведення, які довели ефективність:

Генетичний відбір на терmostійкість (терmostійкість), який гарантує, що риба може виживати та рости в теплих водах.

Програми схрещування для впровадження бажаних ознак різних генетичних ліній.

Біотехнологічні досягнення, такі як редагування генів для підвищення стійкості до хвороб.

### Недоліки

Незважаючи на успіх, ці методи розведення супроводжуються певними проблемами:

Високі витрати, пов'язані з дослідженнями та впровадженням програм генетичного поліпшення.

Ризик зменшення генетичного різноманіття, що може зробити популяції риб більш уразливими до майбутніх змін навколишнього середовища.

Етичні та нормативні проблеми, особливо щодо використання технологій генетичної модифікації.

Невизначені довгострокові наслідки, оскільки штучно відібрані ознаки можуть мати непередбачені екологічні наслідки.

*Наведене вище тематичне дослідження адаптовано за посиланням*

<https://www.heraldsun.com.au/news/tasmania/red-handfish-captive-breeding-program-triples-insurance-population/news-story/0d34ce64d4806b9552c1ca6802c1ae96> i <https://www.thetimes.co.uk/article/rare-calf-produced-from-49-year-old-frozen-bulls-semen-sf039j5cf>

*Текст було скорочено для цілей тематичного дослідження, але формулювання залишається таким же, як і в оригіналі. Щоб прочитати повний текст, відвідайте цей веб-сайт:*

<https://apnews.com/article/d3a2b57886980266abeac69c44b70b2a>

## ЗАПИТАННЯ ДО РОБОЧОГО АРКУША ТЕМАТИЧНОГО ДОСЛІДЖЕННЯ-1

### Розділ 1: Розуміння концепції

1. Які основні виклики зміна клімату створює для аквакультури?



Funded by  
the European Union



**Цифровий блакитний носій для пост-вуглецевого майбутнього - інновації в навчальній програмі з аквакультури [DiBluCa]”**

2023-1-LT01-KA220-HED-000154247

2. Як селекційне розведення використовувалося для підвищення термостійкості видів аквакультури?
3. Яку роль відіграє генетична технологія в підвищенні стійкості риб до захворювань?

**Розділ 2: Застосування селекційної практики**

4. Наведіть приклад виду, який отримав користь від селекційного розведення на термостійкість.
5. Як програми розведення сприяють економічній стійкості аквакультури?
6. Які ключові стратегії використовуються в програмах розведення для підвищення стійкості риб?

**Розділ 3: Переваги та проблеми**

7. Які основні переваги селекційних програм у відповідь на зміну клімату?
8. Визначте принаймні два недоліки селекційного розведення та генетичного вдосконалення в аквакультурі.
9. Чому генетичне різноманіття є важливим фактором, який слід враховувати в програмах розведення?

**Розділ 4: Критичне мислення та перспективи**

10. Які етичні проблеми можуть виникнути при використанні генетичної модифікації в аквакультурі?
11. Як може розвиватися практика розведення в майбутньому для подальшої адаптації до зміни клімату?
12. Як ви вважаєте, чи достатньо лише селекційного розведення для підтримки аквакультури в мінливому кліматі? Чому чи ні?

	Переваги	Недоліки
1.		
2.		
3.		
4.		
5.		



Funded by  
the European Union



**Цифровий блакитний носій для пост-вуглецевого майбутнього - інновації в навчальній програмі з аквакультури [DiBluCa]”**

2023-1-LT01-KA220-HED-000154247

6.		
7.		
8.		
9.		
10.		
11.		
12.		

**ПРИКЛАД 2: Успішна інтеграція: Випадок генетично вдосконаленого лосося демонструє потужний потенціал інтеграції розведення та біотехнології в аквакультурі. Хоча підхід пропонує економічні та екологічні переваги, ретельний менеджмент, регулювання та постійні дослідження є важливими для усунення пов’язаних ризиків та забезпечити довгострокову стійкість.**

### **Вступ**

Інтеграція селекції та біотехнології призвела до значного прогресу в аквакультурі. Однією з помітних історій успіху є розробка генетично вдосконаленого лосося, який демонструє підвищені темпи росту та стійкість до хвороб. Це досягнення надихнуло подальші дослідження щодо застосування генетичних технологій до інших видів аквакультури, таких як креветки та устриці.

### **Опис**



Funded by  
the European Union



## Цифровий блакитний носій для пост-вуглецевого майбутнього - інновації в навчальній програмі з аквакультури [DiBluCa]”

2023-1-LT01-KA220-HED-000154247

Селективне розведення та генетичні вдосконалення зіграли вирішальну роль у підвищенні продуктивності та стійкості аквакультури. Випадок із генетично вдосконалим лососем служить яскравим прикладом, демонструючи, як цілеспрямовані стратегії розведення можуть призвести до:

Швидші темпи зростання, що дозволяє підвищити ефективність виробництва.

Підвищена стійкість до хвороб, що зменшує потребу в антибіотиках і медичних втручаннях.

Підвищений інтерес до застосування подібних генетичних поліпшень до інших комерційно важливих видів, включаючи креветки та устриці.

### Переваги

Успіх генетично вдосконаленого лосося підкреслює кілька ключових переваг:

**Вища продуктивність** : риба, що швидше росте, сприяє збільшенню врожаю та прибутковості.

**Покращена стійкість до хвороб** : здоровіша риба зменшує втрати, спричинені патогенами, що призводить до більш стабільного виробництва.

**Зменшення впливу на навколишнє середовище** : менша залежність від антибіотиків і менше ресурсів, необхідних на одиницю продукції, підвищують сталість.

**Розширення застосування біотехнології** : заохочує подальші дослідження покращення інших видів аквакультури.

### Виявлено (практики, що стосуються конкретного модуля)

Успішна інтеграція розведення покладається на конкретні стратегії, зокрема:

Програми селекційного розведення, які визначають і поширюють бажані ознаки.

Генетичні модифікації та селекція за допомогою маркерів для прискорення процесу розведення.

Методи схрещування для підвищення генетичної різноманітності та адаптивності.

Удосконалені методи скринінгу хвороб для забезпечення стійких популяцій риб.

### Недоліки

Незважаючи на переваги, існують проблеми та потенційні недоліки цих методів розведення:

**Високі витрати на дослідження та розробки** , що робить його менш доступним для невеликих аквакультурних операцій.

**Етичні та нормативні проблеми** щодо генетичних модифікацій та їх довготерміновий вплив.

**Потенційні екологічні ризики** , включно з ненавмисним впливом на дикі популяції, якщо генетично вдосконалені види втечуть у природні середовища існування.

**Залежність від технології** , яка може обмежувати традиційні підходи до розведення та вимагати спеціальних знань.



Funded by  
the European Union



## Цифровий блакитний носій для пост-вуглецевого майбутнього - інновації в навчальній програмі з аквакультури [DiBluCa]”

2023-1-LT01-KA220-HED-000154247

*Наведене вище тематичне дослідження адаптовано з*

<https://openknowledge.fao.org/server/api/core/bitstreams/c86f477c-9443-4172-b5ea-c3ff3da21ab5/content>. Текст було скорочено

для цілей тематичного дослідження, але формулювання залишається таким же, як і в оригіналі. Повний текст можна прочитати на сайті: [https://cyberleninka.ru/article/n/geneticheski-modifitsirovannye-organizmy-gmo-novyy-globalnyy-vyzov-dlya-akvakultury?utm\\_source=chatgpt.com](https://cyberleninka.ru/article/n/geneticheski-modifitsirovannye-organizmy-gmo-novyy-globalnyy-vyzov-dlya-akvakultury?utm_source=chatgpt.com)

[https://openknowledge.fao.org/server/api/core/bitstreams/b6a0c4bb-dacd-47dc-b7ce-60aea2178ee4/content?utm\\_source=chatgpt.com](https://openknowledge.fao.org/server/api/core/bitstreams/b6a0c4bb-dacd-47dc-b7ce-60aea2178ee4/content?utm_source=chatgpt.com)

[https://vniiribi.ru/wp-content/uploads/2021/02/%D0%A1%D0%91%D0%9E%D0%A0%D0%9D%D0%98%D0%9A-%D0%9D%D0%BE%D0%B2%D0%B5%D0%B9%D1%88%D0%B8%D0%B5-%D0%B3%D0%B5%D0%BD%D0%B5%D1%82%D0%B8%D1%87%D0%B5%D1%81%D0%B A%D0%B8%D0%B5-%D1%82%D0%B5%D1%85%D0%BD%D0%BE%D0%BB%D0%BE%D0%B3%D0%B8%D0%B8-%D0%B4%D0%BB%D1%8F-%D0%B0%D0%BA%D0%B2%D0%B0-%D0%BA%D1%83%D0%BB%D1%8C%D1%82%D1%83%D1%80%D1%8B-2020.pdf?utm\\_source=chatgpt.com](https://vniiribi.ru/wp-content/uploads/2021/02/%D0%A1%D0%91%D0%9E%D0%A0%D0%9D%D0%98%D0%9A-%D0%9D%D0%BE%D0%B2%D0%B5%D0%B9%D1%88%D0%B8%D0%B5-%D0%B3%D0%B5%D0%BD%D0%B5%D1%82%D0%B8%D1%87%D0%B5%D1%81%D0%B A%D0%B8%D0%B5-%D1%82%D0%B5%D1%85%D0%BD%D0%BE%D0%BB%D0%BE%D0%B3%D0%B8%D0%B8-%D0%B4%D0%BB%D1%8F-%D0%B0%D0%BA%D0%B2%D0%B0-%D0%BA%D1%83%D0%BB%D1%8C%D1%82%D1%83%D1%80%D1%8B-2020.pdf?utm_source=chatgpt.com)

## ЗАПИТАННЯ ДО РОБОЧОГО АРКУША ТЕМАТИЧНОГО ДОСЛІДЖЕННЯ-2

### Розділ 1: Розуміння концепції

1. Що означає «успішна інтеграція» в контексті розведення аквакультури?
2. Як генетичне вдосконалення сприяло розвитку лосося з підвищеним ростом і стійкістю до хвороб?
3. Які інші види аквакультури розглядаються для генетичного вдосконалення після успіху з лососем?

### Секція 2: Застосування селекції та біотехнології

4. Які основні стратегії використовуються для покращення темпів росту риби шляхом розведення?
5. Як стійкість до хвороб у генетично покращених видів приносить користь галузі аквакультури?
6. Яку роль відіграє біотехнологія в покращенні програм селекційного розведення?

### Розділ 3: Переваги та проблеми

7. Визначте три ключові переваги інтеграції селекції та біотехнології в аквакультуру.
8. Які потенційні екологічні проблеми пов'язані з генетично покращеними видами аквакультури?



Funded by  
the European Union



**Цифровий блакитний носій для пост-вуглецевого майбутнього - інновації в навчальній програмі з аквакультури [DiBluCa]”**

2023-1-LT01-KA220-HED-000154247

9. Як збільшення довіри до генетичних технологій може вплинути на традиційні методи вирощування риби?

**Розділ 4: Критичне мислення та перспективи на майбутнє**

10. Які етичні проблеми можуть виникнути при використанні генетичних модифікацій в аквакультурі?
11. Як генетичні вдосконалення видів аквакультури можуть сприяти глобальній продовольчій безпеці?
12. Які кроки слід вжити, щоб генетично вдосконалені види не мали негативного впливу на популяції диких риб?

	Переваги	Недоліки
1.		
2.		
3.		
4.		
5.		
6.		
7.		
8.		
9.		
10.		
11.		
12.		





Funded by  
the European Union



**Цифровий блакитний носій для пост-вуглецевого майбутнього - інновації в навчальній програмі з аквакультури [DiBluCa]”**

2023-1-LT01-KA220-HED-000154247

Цей проект фінансується за підтримки Європейської Комісії. Ця публікація відображає лише погляди автора, і комісія не несе відповідальності за будь-яке використання інформації, що міститься в ній.



**Позначте цю роботу: Некомерційна** — Ви не можете використовувати матеріал у комерційних цілях. **NoDerivatives** — якщо ви реміксуєте, перетворюєте або будуєте матеріал на основі, ви не можете поширювати змінений матеріал.

<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>