

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
ОДЕСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ імені І. І. МЕЧНИКОВА  
ФАКУЛЬТЕТ ГІДРОМЕТЕОРОЛОГІЇ І ЕКОЛОГІЇ  
КАФЕДРА ВОДНИХ БІОРЕСУРСІВ ТА АКВАКУЛЬТУРИ

## **КУЛЬТИВУВАННЯ НЕРИБНИХ ОБ'ЄКТІВ**

ЕЛЕКТРОННІ МЕТОДИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ  
до лабораторних робіт  
студентів факультету гідрометеорології і екології  
першого (бакалаврського) рівня освіти  
спеціальності 207 Водні біоресурси та аквакультура

ОДЕСА  
ОНУ  
2025

**УДК 639.4/.6(072)  
К906**

**Укладачі:**

**М. І. Бургаз**, кандидат біологічних наук, доцент, завідувачка кафедри водних біоресурсів та аквакультури;

**Р. В. Сидорак**, викладач кафедри водних біоресурсів та аквакультури.

**Рецензенти:**

**Ю. В. Лобойко**, завідувач кафедри, доктор сільськогосподарських наук, професор кафедри водних біоресурсів та аквакультури Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій імені С. З. Гжицького;

**В. Й. Божик**, доцент, кандидат біологічних наук кафедри водних біоресурсів та аквакультури Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій імені С. З. Гжицького.

*Рекомендовано вченою радою факультету гідрометеорології і екології*

*ОНУ імені І. І. Мечникова.*

*Протокол № 15 від 2 червня 2025 р.*

**К906** **Культивування** нерибних об'єктів [Електронний ресурс] : електрон. метод. рек. до лаб. робіт студентів ф-ту гідрометеорології і екології першого (бакалавр.) рівня освіти спец. 207 Водні біоресурси та аквакультура / уклад.: М. І. Бургаз, Р. В. Сидорак. – Одеса : Одес. нац. ун-т ім. І. І. Мечникова, 2025. – 42 с. – 1,7 МБ.

*Пропоновані методичні рекомендації стануть у нагоді при виконанні лабораторних робіт з дисципліни вільного вибору «Культивування нерибних об'єктів», яка викладається студентам першого (бакалаврського) рівня вищої освіти спеціальності 207 «Водні біоресурси та аквакультура» факультету гідрометеорології і екології Одеського національного університету імені І. І. Мечникова.*

**УДК 639.4/.6(072)**

## ЗМІСТ

|  |    |
|--|----|
| <b>ПЕРЕДМОВА</b>   | 4  |
| <b>Правила техніки безпеки та охорони праці під час проведення лабораторних занять</b>       | 5  |
| <b>Лабораторна робота № 1</b>  |    |
| <b>ТЕМА:</b> Вивчення споживних властивостей водних нерибних об'єктів харчового використання | 7  |
| <i>Питання для самоперевірки</i>   | 11 |
| <b>Лабораторна робота № 2</b>  |    |
| <b>ТЕМА:</b> Методи культивування та вирощування водоростей                                  | 12 |
| <i>Питання для самоперевірки</i>   | 15 |
| <b>Лабораторна робота № 3</b>  |    |
| <b>ТЕМА:</b> Методи культивування та вирощування молюсків                                    | 17 |
| <i>Питання для самоперевірки</i>   | 23 |
| <b>Лабораторна робота № 4</b>  |    |
| <b>ТЕМА:</b> Методи культивування та вирощування ракоподібних                                | 24 |
| <i>Питання для самоперевірки</i>   | 28 |
| <b>Лабораторна робота № 5</b>  |    |
| <b>ТЕМА:</b> Технології вирощування прісноводних раків                                       | 29 |
| <i>Питання для самоперевірки</i>   | 34 |
| <b>Лабораторна робота № 6</b>  |    |
| <b>ТЕМА:</b> Методи культивування прісноводних раків   | 36 |
| <i>Питання для самоперевірки</i>   | 40 |
| <b>ПЕРЕЛІК ДЖЕРЕЛ</b>  | 41 |

## ПЕРЕДМОВА

Методичні вказівки для лабораторних робіт з дисципліни «Культивування нерибних об'єктів» за спеціальністю 207 «Водні біоресурси та аквакультура» призначені для студентів III-IV років навчання денної та заочної форм навчання, першого (бакалаврського) рівня вищої освіти, факультету гідрометеорології і екології.

Метою вивчення дисципліни «Культивування нерибних об'єктів» є формування у студентів теоретичних знань про сучасні технології культивування нерибних об'єктів – водоростей та безхребетних тварин.

Методичні вказівки для лабораторних робіт «Культивування нерибних об'єктів» складені відповідно з робочою програмою навчальної дисципліни. Основна мета методичних вказівок – допомога студентам при підготовці і культивуванню нерибних об'єктів.

Навчальна дисципліна «Культивування нерибних об'єктів» передбачає засвоєння студентами необхідного мінімуму знань про перспективи і проблеми сучасної біотехнології та сучасні методи культивування нерибних об'єктів.

В методичних вказівках наведено перелік тем лабораторних робіт, теоретичні питання, які необхідні для виконання кожної лабораторної роботи, завдання та питання для самоперевірки до кожної роботи для закріплення вивченого матеріалу.

У робочій програмі дисципліни «Культивування нерибних об'єктів» наведені змістові модулі, питання для самоперевірки та критерії оцінювання.

# **ПРАВИЛА ТЕХНІКИ БЕЗПЕКИ ТА ОХОРОНИ ПРАЦІ ПІД ЧАС ПРОВЕДЕННЯ ЛАБОРАТОРНИХ ЗАНЯТЬ**

## **1.1. Загальні вимоги**

1.1.1. До лабораторних робіт з дисципліни «Культивування нерибних об'єктів» студенти допускаються лише після ознайомлення та складання індивідуального заліку з «Правил техніки безпеки та охорони праці», а до кожної окремої лабораторної роботи – після поточного інструктажу відповідно темі роботи та особливостей її виконання.

1.1.2. Заборонено пересуватись по лабораторії без необхідності.

1.1.3. Категорично забороняється вживати будь-що (пити, їсти). Користуватись виключно тим обладнанням, яке видане викладачем (лаборантом) для виконання поточного завдання.

1.1.4. Категорично забороняється приступати до роботи без інструктажу з техніки безпеки.

1.1.5. При випадковому отриманні травм або поганому самопочутті як особистому, так і будь-кого в лабораторії негайно повідомити про це викладача.

## **1.2. Вимоги безпеки перед початком роботи**

1.2.1. Перед початком роботи необхідно уважно вивчити зміст і порядок виконання роботи, перелік необхідного обладнання, препаратів та матеріалів.

1.2.2. Підготувати робоче місце з вимогами до виконання роботи.

1.2.3. При поміченні пошкоджень обладнання повідомити викладача.

## **1.3. Вимоги безпеки під час роботи**

1.3.1. Роботи виконуються виключно згідно з планом та методикою поточної лабораторної роботи.

1.3.2. Роботи виконуються обов'язково з дотриманням обережності при використанні колючих чи ріжучих інструментів (не допускати різких рухів, направляти їх гострою частиною на себе і оточуючих тощо) .

1.3.3. Обережно поводитися з лабораторним посудом, розбиті склянки не прибирати руками.

1.3.4. Не відволікатися і не відволікати інших студентів сторонніми розмовами і діями.

1.3.5. Негайно повідомляти викладача про розливи розчинів, води, не прибирати самостійно будь-які речовини.

#### **1.4. Вимоги безпеки по закінченні роботи**

1.4.1. Робота вважається закінченою після відповідного дозволу викладача.

1.4.2. Прибирання робочого місця виконується за інструкціями, наданими викладачем.

1.4.3. З лабораторії можна вийти після дозволу викладача.

1.4.4. Ретельно вимити руки.

## ЛАБОРАТОРНА РОБОТА № 1

### ТЕМА: ВИВЧЕННЯ СПОЖИВНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ ВОДНИХ НЕРИБНИХ ОБ'ЄКТІВ ХАРЧОВОГО ВИКОРИСТАННЯ

**Мета роботи:** закріплення теоретичних знань щодо характеристики, споживних властивостей та особливостей харчового використання нерибних об'єктів.

**Матеріали та обладнання:** літературні джерела, наочний демонстраційний матеріал.

#### Теоретична частина

Культивування водних нерибних об'єктів охоплює розведення таких біологічних груп як моллюски, ракоподібні, водорості та інші гідробіонти (рис. 1), що мають цінність у харчовій, комерційній, екологічній або декоративній сферах.

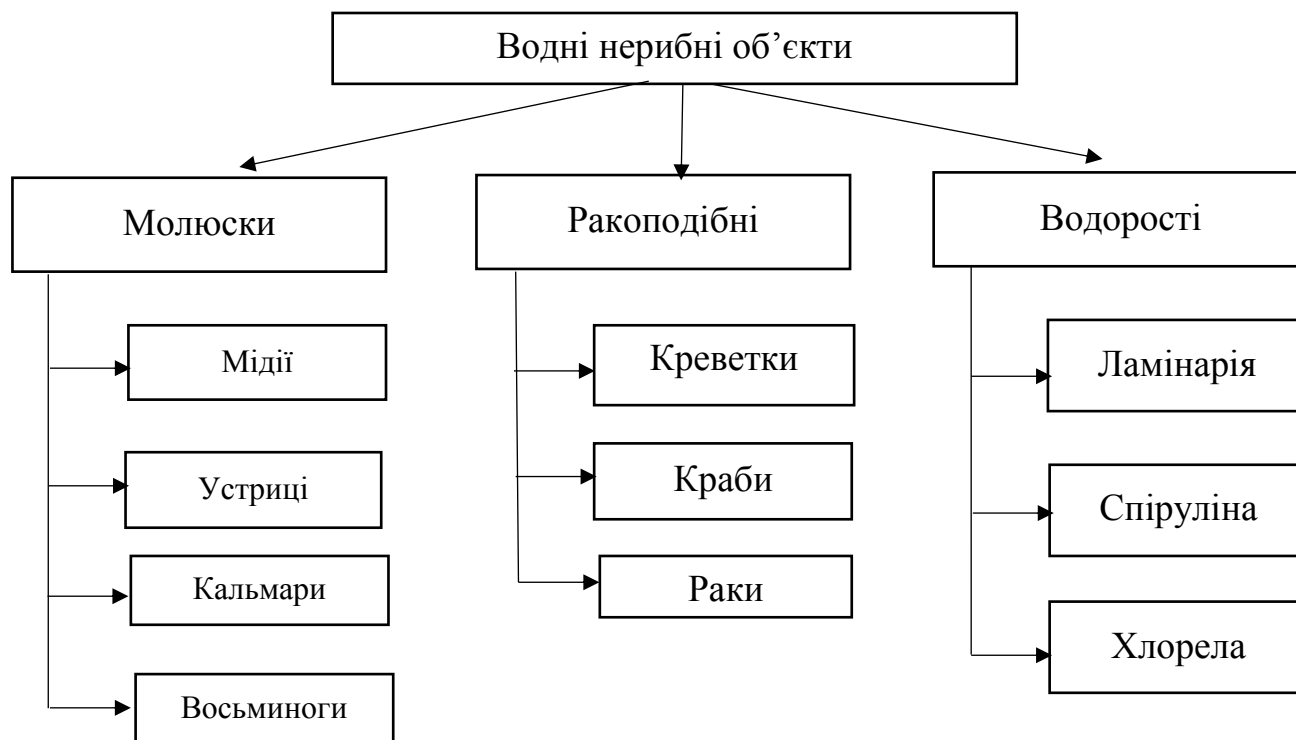


Рис. 1 – Класифікація водних нерибних об'єктів

Ці організми мають високу харчову цінність, завдяки значному вмісту білків, вітамінів, макро- і мікроелементів (йоду, цинку, заліза, кальцію), а також

низькому вмісту жирів. У деяких водоростях містяться біологічно активні речовини з антиоксидантними й імуностимулювальними властивостями.

Ці організми становлять важливу складову водних екосистем і можуть бути ефективно використані як у відкритих природних водоймах, так і в контрольованих умовах установок замкнутого водопостачання (УЗВ).

Такий напрям аквакультури відіграє важливу роль у:

- Сталому використанні водних ресурсів – за рахунок зменшення тиску на природні популяції та перенесення основного навантаження на штучні господарства;

- Збереженні біорізноманіття – шляхом збереження рідкісних або зникаючих видів у неволі, створення генофонду та програм реінтродукції;

- Забезпеченні населення альтернативними джерелами білка – зокрема у регіонах з обмеженими ресурсами рибних запасів або підвищеною потребою в екологічно чистій продукції;

- Поліпшенні якості води та екосистемних послуг – багато нерибних гідробіонтів (наприклад, фільтрувальники як-от мідії, устриці) здатні очищати воду від зважених часток і органіки, стабілізуючи якість середовища;

- Фармакології та біотехнологіях – водорості та морські безхребетні використовуються як джерела біоактивних речовин, ферментів, жирних кислот і натуральних антиоксидантів.

Зважаючи на зростання глобального попиту на морепродукти, розширення сегменту здорового харчування та необхідність збереження природних ресурсів, розвиток культивування водних нерибних організмів стає одним із пріоритетних напрямів сучасної аквакультури.

Для успішного вирощування необхідно враховувати цілу низку фізико-хімічних, біологічних та екологічних чинників, які визначають умови існування цих організмів:

1. Фізико-хімічні характеристики середовища:

- Температура води безпосередньо впливає на обмін речовин, темпи росту, репродуктивні процеси та загальну життєздатність. Наприклад,

оптимальні температурні межі для креветок становлять 26–30 °С, тоді як молюски краще розвиваються при 18–25 °С.

– Кислотність (рН) водного середовища повинна залишатися в межах 6,5–8,5, оскільки значні коливання можуть порушити життєдіяльність організмів, зокрема процеси формування вапнякових структур у молюсків.

– Кисневий режим є критично важливим – більшість об'єктів аквакультури потребують концентрації розчиненого кисню не менше 5 мг/л, особливо під час інтенсивного вирощування.

– Солоність води повинна відповідати біологічним потребам виду: морські гідробіонти комфортно себе почувають при 30 ‰, у той час як прісноводні, зокрема раки, не витримують підвищеної солоності і можуть зазнавати стресу навіть при короткочасному її підвищенні.

## 2. Екологічні аспекти культивування:

– Кормова база – основне джерело енергії для багатьох видів. Так, фільтратори, як-от мідії та устриці, щодоби очищають десятки літрів води, поглинаючи з неї фітопланктон і зоопланктон. Для ракоподібних і молюсків часто необхідне підживлення штучними кормами або підселення кормової біомаси.

– Якість середовища – наявність шкідливих речовин, таких як важкі метали, нафтопродукти чи залишки агрохімікатів, може викликати інтоксикацію, гальмування росту та масову загибель особин. Тому важливо здійснювати постійний моніторинг показників води.

– Біотична взаємодія – конкуренція за ресурси, хижацтво або занесення інвазивних видів можуть порушити екологічну рівновагу у системі вирощування.

## 3. Типові середовища для розведення:

– Прісноводні біотопи використовуються для культивування таких видів як рак широкопалий (*Astacus astacus*), мікроводорості (*Chlorella spp.*), дафнії (*Daphnia magna*).

– Морські екосистеми – підходять для вирощування промислових видів молюсків (мідії, устриці), бурих водоростей (ламінарія, фукус), червоних водоростей (*Porphyra*, *Gracilaria*), а також голотурій (морських огірків), які знаходять застосування у фармакології та гастрономії.

– УЗВ (установки замкнутого водопостачання) – забезпечують контрольовані умови середовища, що дозволяє розводити навіть вибагливі або екзотичні види незалежно від регіональних кліматичних умов.

Культивування нерибних водних організмів відкриває широкі перспективи для розвитку біотехнологій, створення нових видів продуктів харчування та зниження навантаження на природні ресурси. Успішне господарювання у цій сфері базується на глибокому розумінні екологічних та фізіологічних потреб кожного виду.

### Завдання

**Завдання 1.** Вивчити класифікацію водних нерибних об'єктів харчового використання за розданим демонстраційним матеріалом. Оформити таблицю згідно з отриманими вихідними даними:

| Група | Представник | Особливості хімічного складу | Їстівна частина |
|-------|-------------|------------------------------|-----------------|
|       |             |                              |                 |

**Завдання 2.** Охарактеризувати особливості реалізації двостулкових молюсків

| Група | Представники | Особливості реалізації |
|-------|--------------|------------------------|
|       |              |                        |

**Завдання 3.** Охарактеризувати особливості реалізації головоногих молюсків та голкошкірих

| Група | Представники | Особливості реалізації |
|-------|--------------|------------------------|
|       |              |                        |

**Завдання 4.** Охарактеризувати особливості реалізації ракоподібних

| <b>Група</b> | <b>Представники</b> | <b>Особливості реалізації</b> |
|--------------|---------------------|-------------------------------|
|              |                     |                               |

**Завдання 5.** Вивчити особливості хімічного складу та харчового використання морських водоростей

| <b>Група морських водоростей</b> | <b>Представники</b> | <b>Особливості хімічного складу</b> | <b>Харчове використання</b> |
|----------------------------------|---------------------|-------------------------------------|-----------------------------|
|                                  |                     |                                     |                             |

**Питання для самоперевірки**

1. Що таке водні нерибні об'єкти?
2. Яке значення мають водні нерибні об'єкти у харчуванні людини?
3. Які основні групи нерибних об'єктів використовуються у харчовій промисловості?
4. Які фактори впливають на харчову цінність нерибних водних організмів?
5. Як оцінюють безпеку водних нерибних організмів для споживання?

## ЛАБОРАТОРНА РОБОТА № 2

### ТЕМА: МЕТОДИ КУЛЬТИВУВАННЯ ТА ВИРОЩУВАННЯ ВОДРОСТЕЙ

**Мета роботи:** дослідити біологічні характеристики водоростей, визначити їх значення в сучасних біотехнологіях та вивчити оптимальні умови для вирощування різних видів водоростей.

**Матеріали та обладнання:** літературні джерела, наочний демонстраційний матеріал.

#### Теоретична частина

Водорості становлять велику групу автотрофних організмів, які мешкають переважно у водному середовищі або на зволжених субстратах. Завдяки здатності до фотосинтезу вони є ключовими компонентами водних екосистем, а також широко застосовуються в сучасних біотехнологіях.

#### *Основні біологічні характеристики водоростей*

1. Фотосинтез. Водорості, завдяки наявності хлорофілу та інших фотосинтетичних пігментів, здатні перетворювати сонячну енергію на органічні речовини, забезпечуючи первинну продукцію в багатьох водних біоценозах.
2. Морфологічна варіативність. Серед представників цієї групи наявні як одноклітинні організми, так і колоніальні та багатоклітинні форми з різними типами клітинної організації.
3. Пристосованість до середовища. Водорості демонструють високу екологічну пластичність, здатні заселяти прісні та солоні водойми, вологі ґрунти, кам'яністі поверхні й інші субстрати.
4. Інтенсивне зростання. Багато видів характеризуються швидким темпом приросту біомаси, що має важливе значення для комерційного культивування.
5. Цінний хімічний склад. Водорості містять білки, ліпіди, вуглеводи, вітаміни, мікроелементи та барвники, які мають вагомe значення для харчової, медичної, косметичної і хімічної промисловості.

6. Біоаккумуляція. Здатність накопичувати мікроелементи, а також токсичні речовини з довкілля, робить їх ефективними біоіндикаторами якості водного середовища.

7. Біотехнологічне значення. Водорості активно застосовуються у виробництві біопалива, кормів для тварин, біологічно активних добавок, косметичних і фармацевтичних засобів.

#### Методи культивування водоростей

Відкриті системи – природні або штучні водоймища (ставки, канали, басейни), які дозволяють вирощувати водорості у великих масштабах. Основними обмеженнями є вплив змін кліматичних умов та ризик забруднення (рис. 2).



Рис. 2 – Відкритий ставок для промислового вирощування водоростей

Закриті системи (фотобіореактори) – спеціалізовані установки, які дозволяють створювати стабільні параметри середовища (освітлення, температура, стерильність). Цей метод забезпечує високий вихід продукції (рис. 3).



Рис. 3 – Зовнішній вигляд промислового фотобіореактора

Періодична культура – вирощування з одноразовим внесенням поживного середовища на початку процесу. Застосовується для короткотривалого накопичення біомаси.

Безперервна культура – постійне поповнення середовища та видалення відходів життєдіяльності. Підтримує стабільний розвиток популяції протягом тривалого часу.

Гідропоніка – метод вирощування без ґрунту, з використанням водних поживних розчинів. Відзначається високою ефективністю та продуктивністю.

Ферментери – герметичні ємності з автоматизованим контролем параметрів (аерація, температура, рН, освітлення). Використовуються для промислового вирощування мікробіодоростей.

Суше культивування – підходить для видів, здатних до росту на вологих поверхнях без занурення у воду. Потребує спеціальних умов зволоження.

Культивування на твердих носіях – водорості вирощуються на поверхнях спеціальних матеріалів, частково занурених у поживне середовище. Ефективний метод для отримання цільових біокомпонентів (наприклад, пігментів або жирних кислот).

Завдяки багатству складу та біологічному потенціалу водорості використовуються в:

- харчовій промисловості (як джерело поживних речовин та харчових добавок),
- фармацевтиці (отримання біологічно активних речовин),
- тваринництві (виробництво кормових добавок),
- енергетиці (виробництво біопалива).

### Завдання

1. Заповнити таблицю порівняння методів культивування:

| Вид | Метод | Тип системи | Переваги | Недоліки | Приклади застосування |
|-----|-------|-------------|----------|----------|-----------------------|
|     |       |             |          |          |                       |

2. Підготувати короткий опис одного з видів водоростей, що активно культивуються (наприклад, *Spirulina*, *Chlorella*, *Laminaria*, *Porphyra*).

3. Побудувати спрощену схему вирощування водоростей у вибраній системі.

4. Зробити висновок щодо оптимальних умов вирощування обраного виду.

5. Навести приклади використання водоростей у харчовій та фармацевтичній галузях України та Світу (мінімум 3 приклади з кожної сфери).

### Питання для самоперевірки

1. Які основні групи водоростей виділяють за пігментним складом? Наведіть приклади.

2. Що таке фотосинтетична активність і яке значення вона має для водних екосистем?

3. Які особливості будови клітин водоростей відрізняють їх від вищих рослин?
4. Чим зумовлена біотехнологічна цінність водоростей?
5. Які корисні речовини можна отримати з водоростей і в яких галузях вони застосовуються?
6. Які основні методи культивування водоростей використовуються у промисловості?
7. Чим відрізняється відкрите вирощування водоростей від закритого (у фотобіореакторах)?

## ЛАБОРАТОРНА РОБОТА № 3

### ТЕМА: МЕТОДИ КУЛЬТИВУВАННЯ ТА ВИРОЩУВАННЯ МОЛЮСКІВ

**Мета заняття:** ознайомитися з особливостями біологічного циклу розвитку двостулкових молюсків, а також з'ясувати ключові етапи їх росту, розмноження та методів культивування.

**Матеріали та обладнання:** літературні джерела, наочний демонстраційний матеріал.

#### Теоретична частина

Родина *Mytilidae* об'єднує представників класу двостулкових молюсків, які вирізняються широким ареалом поширення. Через це чітко окреслити межі їхнього природного розповсюдження складно.

Серед найважливіших видів у світовій марикультурі вирізняється мідія їстівна (*Mytilus edulis*), яка трапляється в прибережних водах багатьох країн, зокрема Іспанії, Данії, Нідерландів, Норвегії, Японії та Китаю (рис. 4).



Рис. 4 - Мідія їстівна (*Mytilus edulis*)

Іншим важливим об'єктом аквакультури є середземноморська мідія (*Mytilus galloprovincialis*) (рис. 5), ареал якої включає атлантичне узбережжя

Європи, Середземне море, Азово-Чорноморський басейн, Японське море і частину Тихого океану.



Рис. 5 - Середземноморська мідія (*Mytilus galloprovincialis*)

Мідії заселяють солонуваті та морські води, де формують густі угруповання на кам'янистих чи рифових субстратах. Вони здатні оселятися як на твердому дні, так і на мулистих або піщаних ділянках із наявністю черепашкових залишків. Глибина поширення цих молюсків досягає 150–200 м, однак у відкритих прибережних акваторіях найчастіше зустрічаються до глибини 100 м, а в лагунах і затоках – до 50–60 м.

Мідії витримують солоність від 4 до 40 ‰, проте найкраще розвиваються при 17–34 ‰. Зниження солоності несприятливо позначається на їхній життєдіяльності та розмноженні. Мінімальне значення солоності, при якому можливе відтворення, становить 5–8 ‰.

Ці молюски здатні існувати в умовах зниженого вмісту кисню і навіть певний час перебувати в анаеробному середовищі. Вони витримують температури від 2 до 30 °С, оптимальні для середземноморської мідії – 14–20 °С.

Мідії здебільшого роздільностатеві, хоча можливі випадки гермафродитизму. Статевої зрілості досягають рано. Наприклад, біля кримського узбережжя середземноморські мідії визрівають у 6–7 місяців при довжині мушлі 2,0–2,5 см. Плодючість становить до 25 млн яєць розміром 50–70 мкм. Репродуктивний цикл включає стадії дозрівання, нересту, післянерестового відновлення та росту.

Розмножуються порційно, з зовнішнім заплідненням, яке відбувається у воді після виведення гамет з мантийної порожнини. Личинковий розвиток проходить кілька етапів: трохофора, велігер, веліконхи та спат – останній прикріплюється до субстрату. Планктонна фаза триває 1,5–2 місяці, проте виживає лише близько 10-12 % личинок.

Найшвидший ріст спата відбувається у перші три місяці. Наприклад, у Чорному морі середній приріст довжини мушлі може сягати 7,6 мм на місяць. Через 14 місяців мідії досягають 48,7 мм і 9,3 г. Темпи росту залежать від температури, репродуктивного стану й інтенсивності фільтрації.

Мідії споживають діатомові й перидінієві водорості, детрит, одноклітинних організмів та мікрозоопланктон. Умови живлення залежать від типу субстрату: мідії, що ростуть у товщі води, мають вищу інтенсивність обміну речовин.

Серед загроз – хижацтво з боку риб, крабів, морських зірок, черевоногих моллюсків, ссавців і птахів. У зв'язку з цим при культивуванні необхідно вживати заходів для захисту плантацій.

Світовий обсяг вирощування перевищує 1 млн тонн щороку. Основні країни-виробники: Іспанія, Франція, Китай, США, Італія, Данія. Переважає напівциклічна технологія вирощування зі збиранням природного спату та підрощуванням до товарної маси.

Ключові етапи: збір личинок на колекторах, вирощування спату, підготовка до реалізації.

Вибір ділянки для господарства потребує аналізу гідрологічних, кормових та санітарних умов. Успішне вирощування забезпечують наявність природного спату, аерація, висока біологічна продуктивність та відсутність джерел забруднення.

У практиці використовують три основні методи: донний, підвісний і "Бушо".

1. Підвісний — найпоширеніший, застосовує колектори різної форми, закріплені на плотах або стаціонарних конструкціях(рис. 6.7).

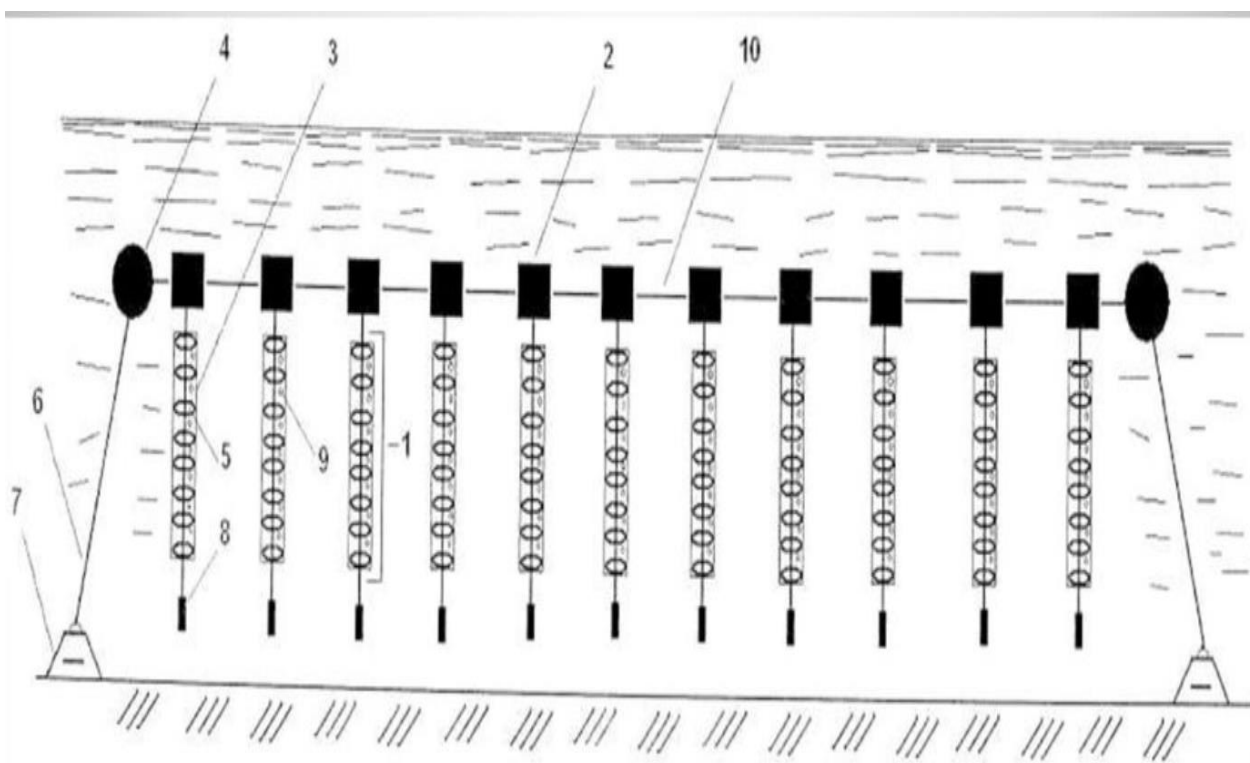


Рис. 6 – Установки закріпленні якорями на дні ( підвісний метод)

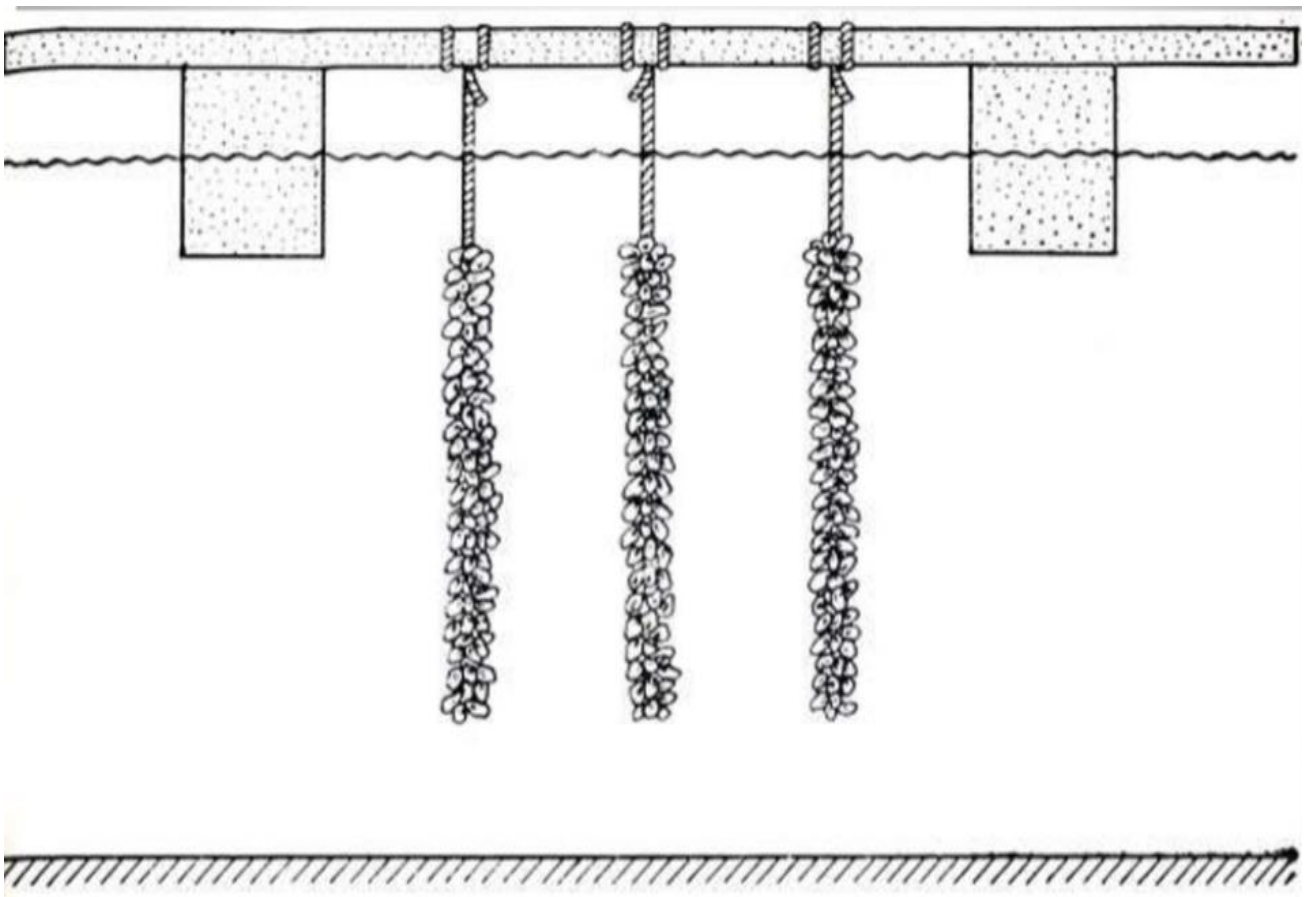


Рис. 7 – Конструкції, що підвішені в товщі води на плотах

2. Донний метод — переміщення молоді на підготовлені ділянки дна (рис. 8).

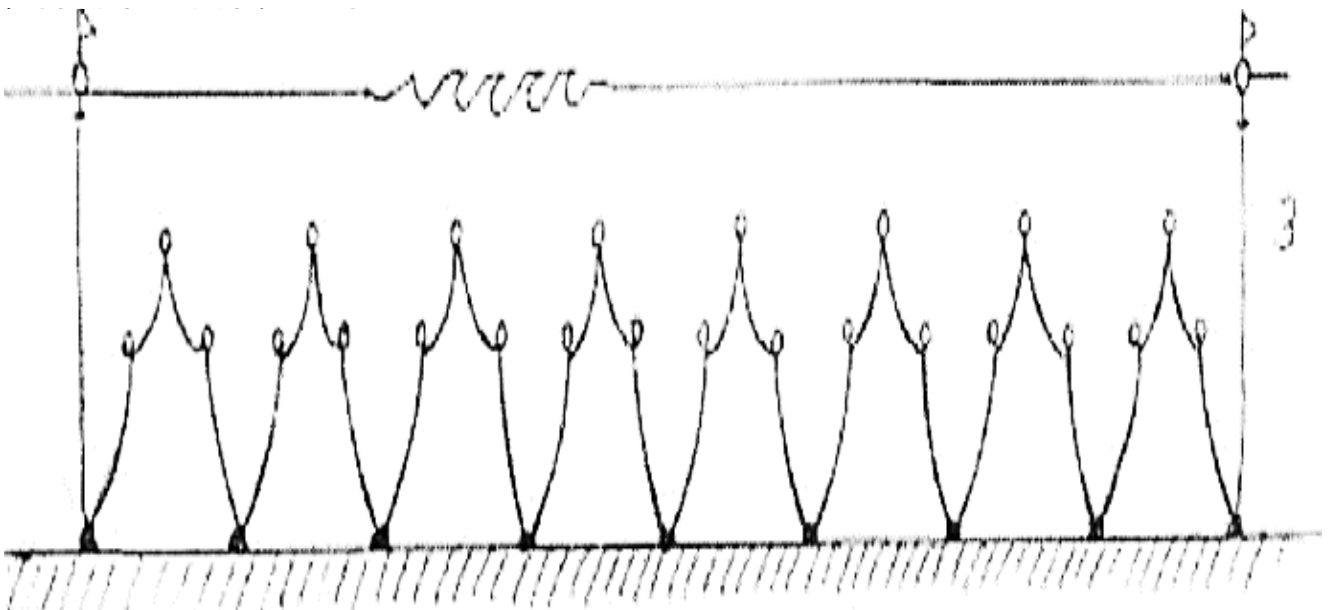


Рис. 8 - Загальна схема донного мідієвого носія

3. "Бушо" — традиційна французька технологія з дерев'яними стовпами, що модифікується використанням сітчастих мішків (рис. 9).

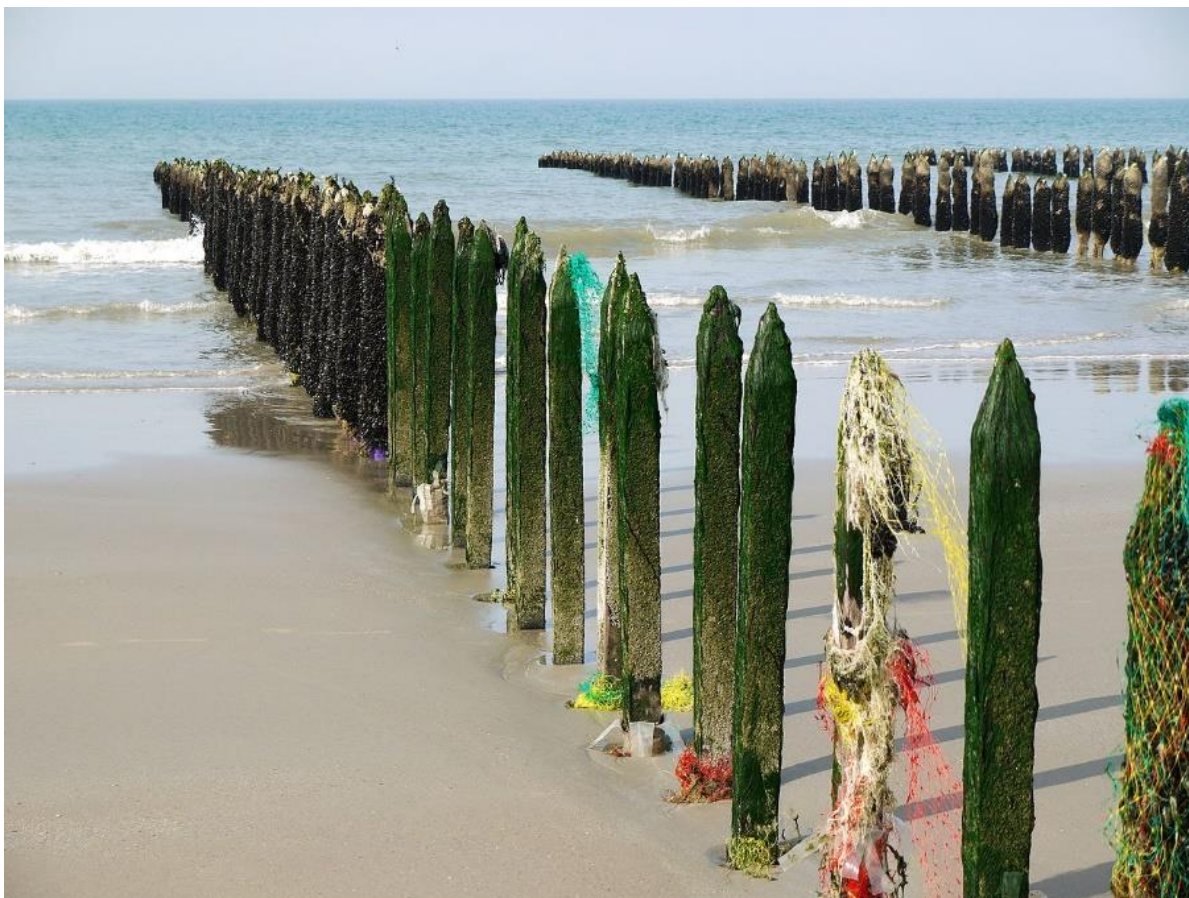


Рис. 9 – Технологія «Бушо»

Крім *M. edulis* та *M. galloprovincialis* у світі культивують *M. coruscus*, *M. trossulus*, *Grenomytilus grayanus* та інші види залежно від регіону.

### Завдання

1. Ознайомтеся із біологічними особливостями *Mytilus galloprovincialis*, *Mytilus edulis*, *M. coruscus*, *M. trossulus*, *Grenomytilus grayanus*.

Опишіть:

- ареал поширення;
- середовище існування (температура, солоність, субстрат);
- тип живлення;
- особливості росту й розмноження.

2. Порівняйте три методи культивування мідій (донний, підвісний, «Бушо»). Створіть таблицю з перевагами, недоліками та прикладами країн.

3. Створіть блок-схему етапів вирощування мідій (від спату до реалізації).

4. Наведіть приклади з трьох країн, де мідії культивуються промислово, з коротким описом технологій.

5. Розробіть рекомендації до вибору місця для плантації мідій (глибина, течії, солоність, екобезпека тощо).

6. Підготуйте міні-презентацію або інфографіку про вирощування мідій у світі.

### **Питання для самоперевірки**

1. Які основні групи молюсків вирощуються у світовій аквакультурі? Наведіть приклади.

2. Які чинники впливають на успішне прикріплення личинок молюсків до субстрату?

3. Що таке «спат» і на якому етапі розвитку він формується у молюсків?

4. Які типи середовищ використовують для культивування морських і прісноводних молюсків?

5. У чому полягають переваги підвісного методу вирощування мідій?

6. Які основні вимоги до водного середовища при вирощуванні молюсків у штучних умовах?

7. Які методи збору личинок молюсків використовуються у промисловому розведенні?

8. Які загрози виникають при вирощуванні молюсків у відкритих водоймах і як їх запобігати?

9. Яке значення мають молюски у харчовій промисловості та екосистемах?

## ЛАБОРАТОРНА РОБОТА № 4

### ТЕМА: МЕТОДИ КУЛЬТИВУВАННЯ ТА ВИРОЩУВАННЯ РАКОПОДІБНИХ

**Мета роботи:** ознайомитися з технологією розведення та товарного вирощування *Macrobrachium rosenbergii*.

**Матеріали та обладнання:** літературні джерела, наочний демонстраційний матеріал.

#### Теоретична частина

Гігантська прісноводна креветка (*Macrobrachium rosenbergii*) є перспективним об'єктом аквакультури завдяки високим товарним якостям і здатності адаптуватися до різноманітних умов утримання (рис. 4.1). За систематикою цей вид відноситься до типу членистоногі (*Arthropoda*), підтипу ракоподібні (*Crustacea*), класу *Malacostraca*, ряду десятиногі раки (*Decapoda*), родини *Palaemonidae*, роду *Macrobrachium*.



Рис. 10 – *Macrobrachium rosenbergii*

У природі розрізняють два підвиди: західний (Індія, країни Південно-Східної Азії) та східний (Океанія, Папуа Нова Гвінея, північна Австралія). Вони

різняються за темпами росту, витривалістю та особливостями розвитку личинок. Проте ці підвиди можуть схрещуватись, утворюючи життєздатне потомство.

Тіло креветки поділяється на головогруді, черевце (абдомен) та тельсон. Панцир (карапакс) вкриває головогруді, включає 13 сегментів і має видовжене загострене утворення – рострум. На ньому розташовані шипи, за якими можна ідентифікувати вид. Очі складні, розміщені на рухомих стебельцях і містять органи внутрішньої секреції, які регулюють метаболізм та линьку.

Креветки мають дві пари вусиків: довгі (антени) виконують тактильну функцію, короткі (антенули) відповідають за нюх. П'ять пар ходильних кінцівок завершуються клешнями; одна пара значно розвинена й використовується для захоплення їжі. Черевце складається з семи сегментів і закінчується хвостовим віялом (тельсон і уropоди). Плеоподи – п'ять пар плавальних ніжок – відповідають за рух і у самок за виношування ікри (рис. 11).

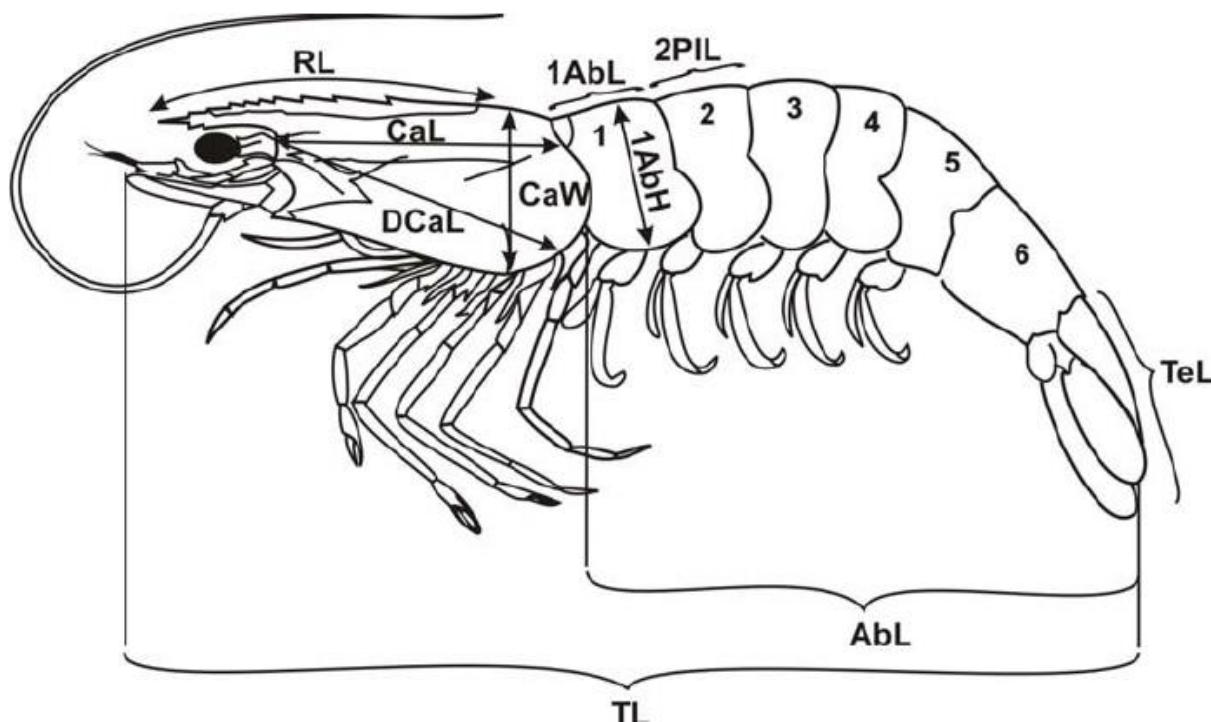


Рис. 11 – Будова тіла креветки

Забарвлення креветки варіативне – від сіро-зеленого до синього, з можливістю змінювати колір. Внутрішні системи типові для десятиногих: травна (зі шлунком, гепатопанкреасом), дихальна (зябра), видільна (антенальні залози),

кровоносна (відкрита, з серцем у головогрудному відділі), нервова (ланцюг гангліїв). Орган рівноваги –статоцисти.

Креветки – роздільностатеві. Самці мають потужні клешні та більший розмір, у самок голова і черевце тонші. Розмноження відбувається після линьки самки. Запліднення зовнішнє. Плодючість зростає з віком: до 150 тис. ікринок. Ікра утримується на плеоподах самки до вилуплення личинок.

Креветки всеїдні: живляться зоопланктоном, органікою, водоростями, молюсками, дрібними ракоподібними. У період линьки можливий канібалізм.

Для отримання посадкового матеріалу креветок використовують установку замкнутого водопостачання (УЗВ) (рис. 12): окремо для плідників, личинок і підрощування. Личинки утримуються в солонуватій воді (12 ‰), решта стадій – у прісній. Встановлюють терморегуляцію, аерацію, фільтрацію, дезінфекцію.



Рис. 12 – Установка замкнутого водопостачання для креветок

Плідників добирають за активністю, здоровим виглядом, вагою (самки – від 40 г). Оптимальна щільність – 5 екз./м<sup>2</sup>, співвідношення 1 самець : 3–4 самки.

Перед нерестом температуру знижують до 21–22 °С, потім підвищують до 28–29 °С. Інкубація ікри триває 16–19 діб.

Вирощування личинок потребує контролю: температура 27–29 °С, кисень >5 мг/л, солоність 12 ‰, рН 8.0–8.2, освітлення 4000 лк, 12 год світла. Починаючи з другого дня годують артемією (8–10 науплій/личинку), потім — жовток, фарш. Через 32–35 днів настає метаморфоз. Личинки переводять у прісну воду.

Під час підрощування температура та щільність змінюються. До 3 місяців молодь досягає 1,5–3 г. Годівля: до 200 % від маси, поступово переходять на овочі, злаки, личинок хірономід. Отримані особини слугують посадковим матеріалом для товарного вирощування.

### Завдання

1. Ознайомитися з біологічними особливостями одного з видів креветок, що культивуються в Україні (наприклад: *Crangonidae*, *Penaeus monodon*, *Macrobrachium rosenbergii*).

2. Побудувати схему технологічного циклу вирощування обраного виду:

- вибір водойми або установки;
- підбір та запуск молоді;
- умови годівлі та утримання;
- збирання та підготовка до реалізації.

3. Порівняти екологічні вимоги двох видів креветок, заповнивши таблицю:

| Вид | Температура | Солоність | Кисень | Особливості поведінки | Тип живлення |
|-----|-------------|-----------|--------|-----------------------|--------------|
|     |             |           |        |                       |              |
|     |             |           |        |                       |              |

4. Описати методи утримання креветок:

- у рециркуляційних системах (УЗВ);
- у садках, контейнерах, басейнах.

5. Навести приклади країн, де культивуються креветки, та основні технології, які там застосовують (мінімум 3 країни).
6. Визначити ризики при вирощуванні креветок: захворювання, канібалізм, вплив якості води.
7. Який метод вирощування найдоцільніший для малого фермерського господарства в Україні і чому.

### **Питання для самоперевірки**

1. Які біологічні особливості відрізняють *Macrobrachium rosenbergii* від інших видів ракоподібних?
2. У чому полягають переваги вирощування *Macrobrachium rosenbergii* у системах замкнутого водопостачання (УЗВ)?
3. Які умови є критичними для інкубації ікри та розвитку личинок *Macrobrachium rosenbergii*?
4. Який тип живлення характерний для личинок і дорослих особин гігантської прісноводної креветки?
5. Які основні вимоги до водного середовища під час культивування креветок у різних стадіях розвитку?
6. Які методи підвищення виживаності личинок використовуються в інкубаторних умовах?
7. Які параметри враховують при доборі плідників для розмноження *Macrobrachium rosenbergii*?
8. У чому полягає значення цієї креветки для аквакультури і чому її вирощування вважається перспективним?

## ЛАБОРАТОРНА РОБОТА № 5

### ТЕМА: ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ ПРІСНОВОДНИХ РАКІВ

**Мета заняття:** Вивчити технології вирощування прісноводних раків (ставовий та заводський методи). Знати гідрохімічні показники водойми для вирощування раків.

**Матеріали та обладнання:** літературні джерела, наочний демонстраційний матеріал.

#### Теоретична частина

Прісноводні раки (родина *Astacidae*) є цінним об'єктом аквакультури завдяки своїм високим смаковим якостям, поживній цінності та значній ринковій вартості. Попит на цих безхребетних залишається стабільно високим як на внутрішньому, так і на міжнародному ринках, що робить їх перспективними для товарного вирощування та експорту.

У межах території України виявлено п'ять видів прісноводних раків, які належать до родів *Astacus* та *Pontastacus*. З-поміж них найважливішими в промисловому і рибогосподарському аспекті є:

– Рак довгопалий (*Pontastacus leptodactylus* Esch.) – відзначається швидкими темпами росту, відносною витривалістю до умов вирощування та адаптивністю до штучного розведення (рис. 13).

– Рак широкопалий (*Astacus astacus* L.) – традиційно цінується за високі смакові якості, проте є більш чутливим до змін середовища, зокрема до забруднення води та зниження вмісту кисню (рис. 14).

Обидва види активно досліджуються та використовуються в проектах, спрямованих на відновлення популяцій, інтеграцію в рибогосподарські системи та розвиток малих форм господарювання на базі прісноводної аквакультури (рис. 5.1).



Рис. 13 – *Pontastacus leptodactylus* Esch.



Рис. 14 – *Astacus astacus* L.

Ці гідробіонти зазвичай мешкають у прісноводних водоймах із мулистим або глинистим дном і добре розвиненою береговою лінією. Вони є всеїдними у живленні, споживаючи дрібних безхребетних, залишки органіки тваринного походження, що перебувають у процесі розкладу, а також різноманітну рослинність, зокрема водорості, паростки очерету й інші макрофіти. Тривалість життя – 15–20 років, максимальна довжина тіла – 20–25 см.

Культивування раків здійснюється переважно ставовим або заводським способом.

Ставовий метод – більш доступний і менш затратний. Деякі господарства утримують власне маточне поголів'я, інші – виловлюють самок із ікрою у квітні та пересаджують їх у невеликі ставки (щільність посадки – 1–5 екз/м<sup>2</sup>) (табл. 1). Для отримання 1 тонни продукції потрібно 500–600 самок.

Таблиця 1- Базові вимоги до ставок для розведення раків

| № | Показники              | Норматив                                       |
|---|------------------------|--|
| 1 | Площа водойм, га       | 0,1  |
| 2 | Середня глибина, м     | 1,5–2,0  |
| 3 | Максимальна глибина, м | 3–5  |
| 4 | Берегова лінія         | розвинута                                      |
| 5 | Ґрунти                 | щільні вапнякові, кам'янисті, піщані, глинисті |
| 6 | Мул                    | не бажаний, щільний детрит                     |

Личинки першої стадії з'являються в травні-червні. Перші 5–10 діб вони залишаються прикріпленими до оболонок ікри, живляться ендогенно. Досягають 1,1–1,2 см і маси 21–30 мг. Після другого линяння личинки переходять на зовнішнє живлення, виникає канібалізм. Самок виловлюють, молодь дорощують до цьоголіток (6 г, 5–6 см), яких потім пересаджують у зимувальні або нагульні водойми. На 2–3 рік життя особини досягають товарної маси 40–50 г і довжини 9–10 см.

Перевагами ставового вирощування є можливість контролю середовища, підвищення плодючості та приростів. Додаткове виробництво становить до 54 кг/га при прирості раків у 13 разів.

Товарні раки можуть вирощуватись також у природних водоймах з покращеними умовами: забезпеченням аерації, стабільного рівня води та достатньої кормової бази. Врожай – 40–50 кг/га.

Раки добре поєднуються з рибою в полікультурі. Вони виконують санітарну функцію, живляться органічними залишками і водною рослинністю. У 92,9 % шлунків цьогоріток виявлено рослинний корм. Вирощування раків у монокультурі економічно не виправдане, тому ефективніше застосовувати полікультуру.

Досліди в Україні показали збільшення продуктивності ставів на 200 кг/га. При пасовищному вирощуванні з трирічним циклом можна отримати до 400–450 кг/га.

Підживлення необхідне при високій щільності посадки. Використовують м'ясні залишки, рибу, молюсків. Корм подають на спеціальні столики ввечері, прибирають залишки щодня (або двічі на добу при  $t > 20\text{ }^{\circ}\text{C}$ ). Добове споживання – 1–5 % від маси рака.

Раки активні переважно в темний час доби. Сезонні піки активності збігаються з періодами линьки та підготовки до розмноження.

Для збереження популяцій у мілководних водоймах потрібне створення зимувальних ям, аерація (ополонки, хмиз), або подача повітря через форсунки. Для контролю водної рослинності доцільно висаджувати білого амура.

Зберігання і транспортування раків проводиться в садках ( $2,0 \times 1,5 \times 0,5$  м) з достатнім водообміном. Оптимальна посадка – 200–300 екз/м<sup>2</sup>. Вода повинна бути чистою, з течією або добре насичена киснем. Перед транспортуванням годівлю припиняють. Перевезення здійснюється в ящиках із вентиляцією, шарами не більше 20 см, при температурі повітря 10–15°C. Основні біонормативи вирощування довгопалих раків включають:

Розмір плідників – 12–14 см, маса – 50 г, плодючість – 200–360 ікринок.

Щільність – 50 шт/м<sup>2</sup>, температура інкубації – 25 °С, водообмін – кожні 3 год.

Параметри води: рН – 7,7-8,4; NH<sub>4</sub> – 0,12 мг/л; NO<sub>2</sub> – 0,02 мг/л; NO<sub>3</sub> – 0,5 мг/л; O<sub>2</sub> – 7,5 мг/л.

Частота годівлі самок – 1 раз/день, норма – 0,5 % від маси.

Вихід личинок – 70 %, життєздатної молоді – 90 %.

Температура вирощування – 25–28 °С. Успішність метаморфозу – до 78 %.

Вимоги до хімічного складу води в ставках, де планується вирощувати раків (табл. 2).

Таблиця 2 – Вимоги до хімічного складу води в ставках

| <b>Назва</b>    | <b>Концентрація, мг/л</b> |
|-----------------|---------------------------|
| Важкі метали    | менше 0,01                |
| Нафтопродукти   | менше 0,05                |
| Феноли          | менше 0,005               |
| Таніни          | менше 10                  |
| Ціаніди         | менше 0,005               |
| Амоніак         | менше 0,05                |
| Залізо          | менше 0,5                 |
| Смоли           | менше 2,0                 |
| Амоній          | менше 0,5                 |
| Карбонати       | менше 10,0                |
| Нітрати         | менше 1,0                 |
| Фосфати         | менше 0,3                 |
| Хлориди         | менше 10                  |
| Сульфати        | менше 10                  |
| Жорсткість води | 6,0–9,0 мг/екв.           |
| рН              | 6,5–8,5 од.               |
| Кисень          | більше 5,0                |

Ці показники підтверджують ефективність промислового вирощування раків за умови дотримання біотехнічних вимог і санітарних стандартів.

## Завдання

1. Ознайомитись із основними видами прісноводних раків, що культивуються в Україні (наприклад: *Astacus astacus*, *Pontastacus leptodactylus*).

2. Побудувати схему технологічного процесу вирощування раків у ставковому господарстві:

- наповнення ставків;
- запуск молоді;
- годівля;
- очищення, контроль параметрів;
- збирання врожаю.

3. Порівняти переваги та недоліки вирощування у ставках і в установках замкнутого водопостачання (УЗВ). Заповнити таблицю:

| Вид | Ставки | УЗВ | Інвестиції | Контроль якості води | Продуктивність | Сезонність | Ризики (канібалізм, хвороби) |
|-----|--------|-----|------------|----------------------|----------------|------------|------------------------------|
|     |        |     |            |                      |                |            |                              |

4. Вивчити біологічні особливості одного з видів раків:

- ріст;
- линька;
- репродукція;
- поведінка у різних умовах.

5. Підготувати список потенційних ризиків у вирощуванні раків та заходів їх мінімізації.

6. Яка система вирощування найбільш придатна для малого фермерського господарства у південному регіоні України?

## Питання для самоперевірки

1. У чому полягає різниця між ставковим та заводським методами вирощування прісноводних раків?

2. Які переваги має ставовий спосіб розведення раків у порівнянні з природним середовищем?
3. Які етапи включає повний цикл вирощування раків у ставкових господарствах?
4. Які гідрохімічні параметри води є оптимальними для росту і розвитку раків (рН, кисень, температура)?
5. Чому важливо підтримувати стабільний рівень кисню у воді під час вирощування раків?
6. Які фактори впливають на виживаність молоді після личинкових стадій?
7. Які заходи необхідні для забезпечення успішної зимівлі раків у штучних водоймах?
8. Які типи кормів використовуються при вирощуванні раків, і як визначається їх добова норма?
9. Які санітарно-гігієнічні вимоги необхідно дотримуватися при експлуатації ставу для культивування раків?

## ЛАБОРАТОРНА РОБОТА № 6

### ТЕМА: МЕТОДИ КУЛЬТИВУВАННЯ ПРІСНОВОДНИХ РАКІВ

**Мета роботи:** ознайомитися з методами культивування прісноводних раків, зокрема в умовах ставкових господарств, УЗВ та напівприродних водойм. Оцінити ефективність різних підходів до розведення, вирощування і годівлі раків.

**Матеріали та обладнання:** літературні джерела, наочний демонстраційний матеріал.

#### Теоретична частина

1. Ставковий метод – традиційний підхід, що використовує природні або штучні водойми з мінімальним контролем середовища (рис. 15).

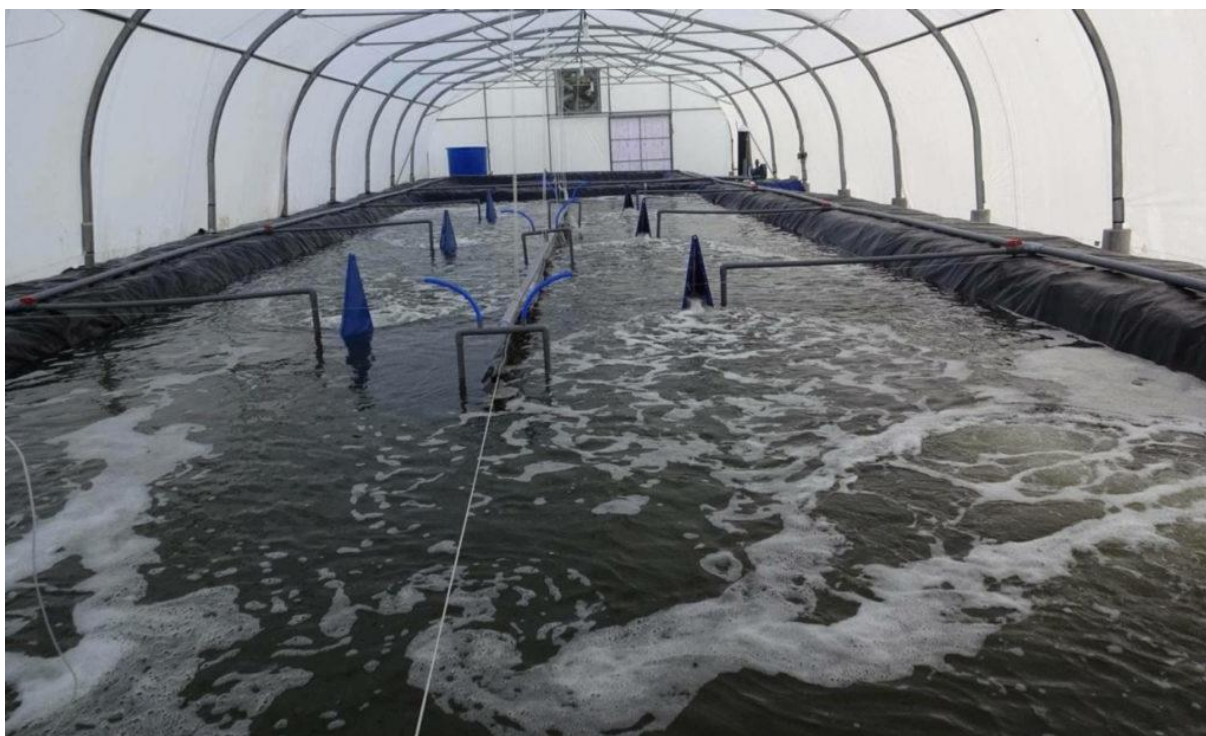


Рис. 15 – Штучна водойма для розведення раків

Особливості:

- Використовуються природні або штучні водойми (0,1–2 га);
- Вода – проточна або з періодичним оновленням;
- Раки розміщуються у ставках зі спеціальними укриттями (труби, каміння, щити);
- Природна кормова база доповнюється штучними кормами.

Переваги: низькі витрати, наближені до природного середовища.

Недоліки: залежність від клімату, сезонність, складність у контролі параметрів.

2. Метод садків/контейнерів – локалізоване утримання у садках або кошиках у водоймах для кращого контролю.

Раки утримуються у дрібних конструкціях у водоймах або штучних басейнах) (рис. 16).



Рис. 16 – Басейни для утримання раків

Особливості:

- Контрольована щільність посадки;
- Зручність збору та обліку;
- Полегшений контроль за якістю води.

Переваги: локалізований контроль, мобільність.

Недоліки: менші обсяги продукції, необхідність регулярного обслуговування.

3. Установки замкнутого водопостачання (УЗВ) – сучасна система з повним контролем параметрів водного середовища (рис.17).

Сучасний інтенсивний метод з повним контролем середовища.

Особливості:

- Використання резервуарів з фільтраційною системою;
- Постійний моніторинг параметрів (кисень, температура, амоній, рН);
- Раки утримуються з чіткою щільністю посадки;
- Раціонально застосовуються укриття.

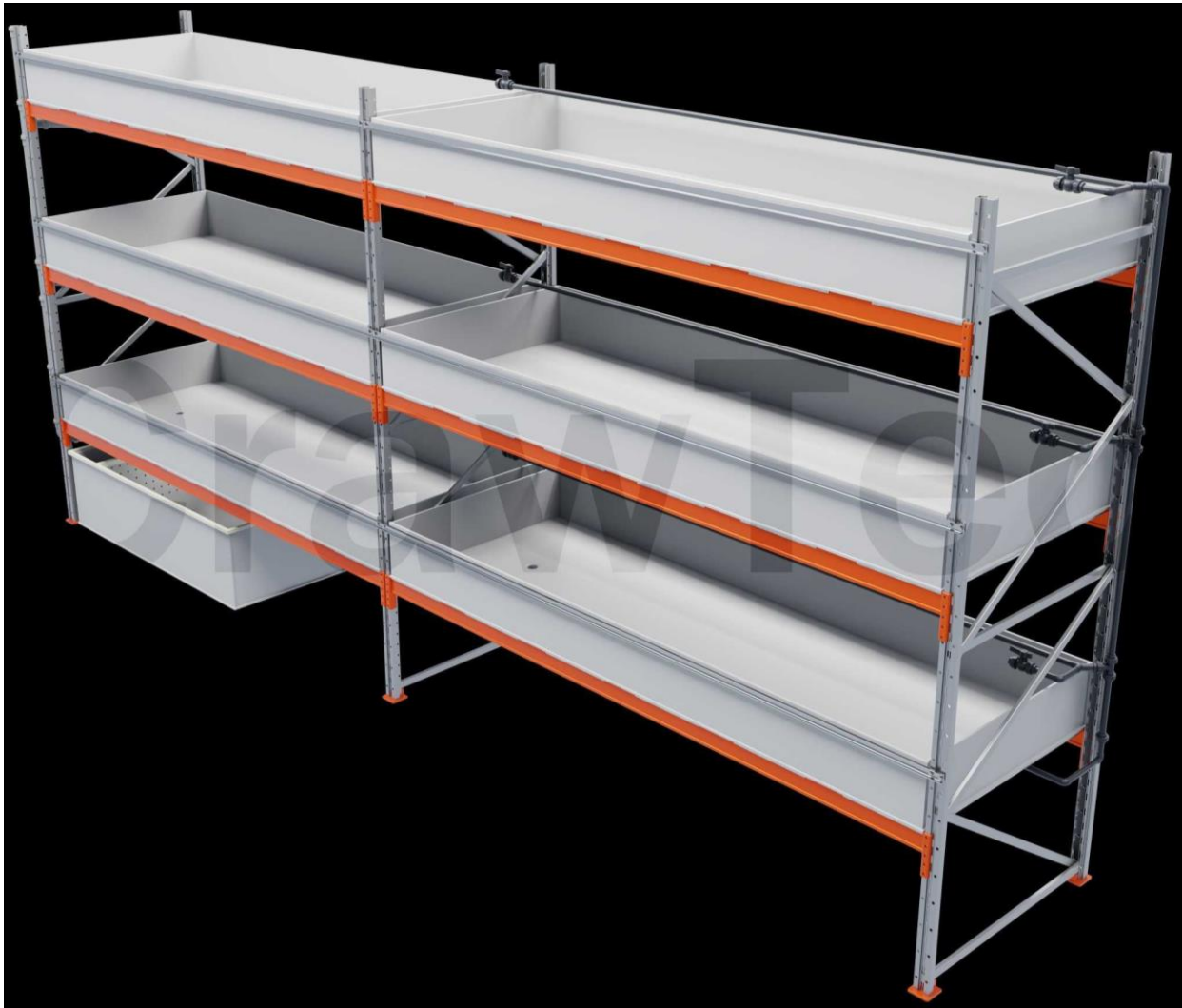


Рис. 17 - Установки замкнутого водопостачання

Переваги: цілорічне вирощування, максимальний контроль.

Недоліки: висока вартість обладнання, енергозатрати.

4. Природні або напівприродні водойми – вирощування з мінімальним втручанням людини у природних умовах.

Часто застосовується у водоймах загального користування або з мінімальним втручанням людини.

Особливості:

- Мінімальна інфраструктура;
- Раки пристосовуються до умов водойми;
- Збір врожаю здійснюється пастками, драгами або вручну.

Переваги: низька собівартість, простота.

Недоліки: складно контролювати якість продукції, вплив хижаків і погодних умов.

| Метод                | Інтенсивність | Контроль    | Інвестиції | Сезонність | Площа           |
|----------------------|---------------|-------------|------------|------------|-----------------|
| Ставковий            | Низька        | Обмежений   | Невеликі   | Так        | 0,1–2 га        |
| УЗВ                  | Висока        | Повний      | Високі     | Ні         | Компактна       |
| Контейнери<br>/садки | Середня       | Високий     | Середні    | Частково   | Гнучка          |
| Природні<br>водойми  | Дуже низька   | Мінімальний | Дуже малі  | Так        | Великі<br>площі |

### Завдання

1. Коротко описати основні методи культивування прісноводних раків:

- ставковий;
- комбінований (ставок + басейни);
- рециркуляційний (УЗВ);
- природні водойми.

2. Побудувати схему процесу культивування раків у рециркуляційній системі з акцентом на контроль параметрів води.

3. Порівняти ефективність методів культивування за такими критеріями:

| Метод | Продуктивність | Витрати | Технічна складність | Екологічний вплив |
|-------|----------------|---------|---------------------|-------------------|
|       |                |         |                     |                   |

4. Описати вимоги до середовища існування раків у штучних умовах:

5. Створити інструкцію для запуску експериментального ставка для вирощування раків (обсяг до 1 сторінки).

6. Проаналізувати приклад (реальний або модельований) ферми з розведення раків. Визначити ключові фактори успіху та ризики.

7. Який метод є найбільш прийнятним для вирощування раків у умовах обмежених ресурсів (мала площа, нестабільна температура, дефіцит води).

### **Питання для самоперевірки**

1. Які основні види прісноводних раків мають промислове значення в Україні?

2. У чому полягають переваги ставового методу вирощування раків порівняно з природними водоймами?

3. Які основні етапи включає біотехніка вирощування раків у ставках?

4. Як змінюється раціон годівлі раків у різні періоди їхнього розвитку?

5. Які особливості мають умови вирощування раків у установках замкнутого водопостачання (УЗВ)?

6. Які чинники спричиняють канібалізм серед молоді раків та як цього уникнути?

7. Які заходи забезпечують успішну зимівлю раків у штучних і природних водоймах?

## ПЕРЕЛІК ДЖЕРЕЛ

1. Шекк, П. В., Бургаз, М. І. Аквакультура прісноводних і морських риб, молюсків і безхребетних (відтворення і вирощування, світовий досвід): навчальний посібник. Ч. 1. Одеса : Одеський державний екологічний університет. 2022. С. 177

2. Шекк П. В., Бургаз М. І. Аквакультура прісноводних і морських риб, молюсків і безхребетних (відтворення і вирощування, світовий досвід): навчальний посібник. Ч. 2. Одеса : Одеський державний екологічний університет. 2023. С. 147

3. Куновський Ю.В., Олешко О.А, Олешко В.П, Гейко Л.М., канд. с.- г. наук, Жорова А.В. асистент, Дідківська Г.П. лаборант. Культивування рибних об'єктів : методичні вказівки до виконання лабораторно-практичних робіт для студентів екологічного факультету за кредитно-модульною системою організації навчального процесу. Біла Церква. 2021. с.57

4. Практичні рекомендації щодо виробництва раків для створення додаткових порівняльних переваг на ринку. : Герасимчук В. В., Шарило Ю. Є., Вдовенко Н. М., Поплавська О. С. та ін. К.: АСТЕКС, 2019. 26 с.

5. ь Трофимчук А.М., Гриневич Н.Є., Присяжнюк Н.М., Хом'як О.А., Слюсаренко А.О., Михальський О.Р., Жарчинська В.С. Основи марікультури: методичні вказівки до виконання практичних робіт для студентів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти спеціальності 207 «Водні біоресурси та аквакультура» . Біла Церква, 2021. с. 80

*Навчальне видання*

# **КУЛЬТИВУВАННЯ НЕРИБНИХ ОБ'ЄКТІВ**

**ЕЛЕКТРОННІ МЕТОДИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ**  
до лабораторних робіт  
студентів факультету гідрометеорології і екології  
першого (бакалаврського) рівня освіти  
спеціальності 207 Водні біоресурси та аквакультура

**Електронне практичне видання**

***Укладачі:***

**Бургаз Марина Іванівна**  
**Сидорак Раїса Володимирівна**

*В авторській редакції*

Затв. авт. 04.09.2025. Шрифт Times New Roman.  
Системні вимоги: операційна система сумісна з програмним забезпеченням  
для читання файлів формату PDF.  
Обсяг 1,7 МБ. Зам. № 2981.

Видавець і виготовлювач  
Одеський національний університет імені І. І. Мечникова  
Свідоцтво суб'єкта видавничої справи ДК № 4215 від 22.11.2011 р.  
вул. Університетська, 12, м. Одеса, 65082, Україна  
Тел.: (048) 723 28 39, e-mail: druk@onu.edu.ua