

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І  
**НУБІП України**  
 ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ  
 ФАКУЛЬТЕТ ТВАРИННИЦТВА ТА ВОДНИХ БІОРЕСУРСІВ

**ПОГОДЖЕНО** **ДОПУСКАЄТЬСЯ ДО ЗАХИСТУ**  
 Декан факультету Завідувач кафедри  
 тваринництва та водних біоресурсів аквакультури

Копоненко Р.В. Бех В.В.  
 (підпис) (П.Б.) (підпис) (П.Б.)  
 " " 2023 р. " " 2023 р.

**МАГІСТЕРСЬКА РОБОТА**  
**НУБІП України**  
 «Рибницько-біологічне обґрунтування господарства з культивування  
 креветки *Macrobrachium Rozenbergii* в системі УЗВ»

Спеціальність 207 – «Водні біоресурси та аквакультура»  
 (код і назва)  
 Спеціалізація виробнича  
 (назва)  
 Магістерська програма «Вирощування креветки»  
 (назва)  
 Програма підготовки освітньо-професійна  
 (освітньо-професійна або освітньо-наукова)

Керівник магістерської роботи Кононенко Р.В.  
 к.вет.н., доцент (підпис) (П.Б.)  
 (науковий ступінь та вчене звання)

Виконав Якушев С.О.  
 (підпис) (П.Б.)  
 КИЇВ – 2023

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І  
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ

НУБІП України

Факультет тваринництва та водних біоресурсів

ЗАТВЕРДЖУЮ

НУБІП України

Завідувач кафедри аквакультури

Д.С.-Г.Н., професор

Бех В.В.

(вчене звання та ступінь)

(П.І.Б.)

“ ” 2023 року

НУБІП України

**ЗАВДАННЯ ДО ВИКОНАННЯ МАГІСТЕРСЬКОЇ РОБОТИ СТУДЕНТА  
ЯКУШЕВА СЕРГІЯ ОЛЕКСАНДРОВИЧА**

НУБІП України

Спеціальність 207 – «Водні біоресурси та аквакультура»

(код і назва)

Спеціалізація виробнича

(назва)

Магістерська програма «Вирощування креветки»

(назва)

Програма підготовки освітньо-професійна

(освітньо-професійна або освітньо наукова)

Тема магістерської роботи «Рибоводно-біологічне обґрунтування до проекту товарного  
рибного господарства з використанням полікультури в УЗВ», затверджена наказом ректора НУБІП  
України від 14 листопада 2022 р., № 1698 «С»

Термін подання завершеної роботи на кафедру 1 грудня 2023 року

Вихідні дані до магістерської роботи: Проект повносистемного господарства по  
вирощуванню креветки з метою отримання товарної продукції.

Перелік питань, що підлягають дослідженню:

- 1.Провести огляд літератури щодо результатів вирощування креветки в УЗВ.
- 2.Розробити необхідні розрахунки потреб проектованого господарства у біологічному матеріалі об'єктів вирощування, матеріальних засобів.
- 3.Надати економічну оцінку господарства.

Дата видачі завдання: „14” грудня 2022 року

Керівник магістерської роботи

Кононенко Р.В.

НУБІП України

# НУБІП УКРАЇНИ

**ВСТУП**.....

5

**РОЗДІЛ 1**.....

7

**ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ**.....

7

1.1 Біологічна характеристика та систематичне положення гігантської прісноводної креветки.....

7

1.2 Морфологія гігантської креветки.....

8

1.3 Особливості екології життєвих циклів та поширення гігантської Креветки.....

12

1.4 Світовий досвід культивування гігантської креветки.....

15

1.5 Склад кормів та харчова вибірковість гігантської креветки.....

18

1.6 Умови вирощування креветки.....

21

1.7 Хвороби креветки.....

22

**РОЗДІЛ 2**.....

25

**МЕТОДОЛОГІЯ ДОСЛІДЖЕНЬ**.....

25

**РОЗДІЛ 3**.....

26

**РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ**.....

26

3.1 Вибір місця для культивування.....

26

3.2 Основні складові УЗВ.....

28

3.3 Вибір стадії вирощування.....

32

3.4 Транспортування постличинок.....

32

3.5 Умови утримання та годівлі.....

33

3.6 Хвороби, що можуть виникнути в ході вирощування.....37

**РОЗДІЛ 4**.....38  
**ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИРОЩУВАННЯ КРЕВЕТКИ**.....38

4.1 Ринок збуту.....38

4.2 Рентабельність вирощування.....39  
4.3 Харчова цінність.....40

**РОЗДІЛ 5**.....42

**ВИРОЩУВАННЯ В УЗВ В ПОРІВНЯННІ З ВИРОЩУВАННЯМ У**  
**ВІДКРИТИХ СТАВАХ**.....42  
**РОЗДІЛ 6**.....45

**ОХОРОНА ПРАЦІ**.....45

**ВИСНОВОК**.....46  
**СПИСОК ЛІТЕРАТУРНИХ ДЖЕРЕЛ**.....47

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

# НУБІП України

## ВСТУП

Аквакультура стала ключовим галуззю у вирішенні глобальних завдань забезпечення продовольчої безпеки та стійкого розвитку в сучасному світі.

Збільшення попиту на білок та морепродукти спонукає нас шукати нові шляхи розвитку цієї галузі, а вирощування креветки *Macrobrachium rosenbergii* в устаткованих замкнених системах або установках з водовідведенням (УЗВ) стає все більш актуальним та перспективним напрямком аквакультури.

Україна, зі своїми багатими внутрішніми водами та потужним аграрним потенціалом, володіє сприятливими умовами для розвитку вирощування креветки *Macrobrachium rosenbergii* в УЗВ. Цей вид креветки знає свою велику рентабельність, високу якість м'яса та можливості забезпечення стабільного доходу фермерам.

Однак вирощування креветки в УЗВ має свої проблеми та обмеження, такі як забезпечення контролю за якістю води, регулювання параметрів навколишнього середовища та інші технологічні аспекти. Для успішного розвитку цієї галузі в Україні необхідно розробити та впровадити ефективні методи вирощування, враховуючи особливі умови та потенціал національного ринку.

Ця робота спрямована на вивчення методів та технологій вирощування креветки *Macrobrachium rosenbergii* в установках з водовідведенням в Україні. Методом є аналіз переваг та недоліків цього методу вирощування, визначення факторів, які впливають на успішність, та розробка рекомендацій для фермерів та дослідників щодо оптимізації процесу вирощування.

Далі в цій роботі будуть розглядатися ключові аспекти вирощування креветки в УЗВ, включаючи управління водним середовищем, роками, генетичні аспекти та ринковий потенціал. Здійснюючи аналіз із врахуванням українських реалій, ми сподіваємося внести важливий внесок у розвиток аквакультури

креветки *Macrobrachium rosenbergii* в Україні та підтримувати стійкий розвиток цієї галузі в майбутньому.

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

РОЗДІЛ I  
ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

# НУБІП України

## 1.1. Систематичне положення гігантської прісноводної креветки

Гігантська прісноводна креветка *Macrobrachium rosenbergii* (рис. 1.1.) відноситься до роду *Macrobrachium* [1,2].



Рис. 1.1. Креветка (*Macrobrachium rosenbergii*)

Це найбільший рід сімейства Palaemonidae . За різними оцінками, він налічує від 150 [26] до 240 [3] видів. Перші повідомлення про цю креветку з'явилися ще в 1705 [5] і за уся історію досліджень наукова класифікація гігантської креветки зазнала ряду змін, як на родовому, так і видовому рівні.

Раніше вона включалася до складу таких пологів, як *Astacus* (Fabricius, 1775) та *Palaemon* (Wedder, 1795) [6], що стосується видової назви, то в літературі протягом багатьох років ця креветка була відома як *Palaemon carinatus* (Olivier, 1891) Р.

НУБІП України



dacqueti (Sunier, 1925) та *P. rosenbergii* (Nobili, 1899) і лише в 1959 році наукове  
назва *Macrobrachium rosenbergii* (De Man, 1879) стала загальноприйнятою [5].

У *M. rosenbergii* виділяють два підвиди: західний *M. rosenbergii dacqueti*  
(Sunier, 1925) та східний *M. rosenbergii rosenbergii* (De Man 1879) [7]. Західний  
підвид характерний для східного узбережжя Індії, а також Таїланду, Малайзії,  
Індонезії, Суматри, Яви та Калімантану. Креветки східного підвиду, мешкають  
на Філіппінах, Сулавесі, Іріан-Джая, Папуа Нової Гвінеї та у північній Австралії  
[7]. Розрізняються ці підвиди по ряду ознак: швидкості зростання, особливостей  
личинкового розвитку, стійкості молоді до абіотичних факторів [8]. Незважаючи  
на наявні відмінності, креветки цих підвидів вільно схрещуються, даючи  
життєстійке потомство [9].

## 1.2. Морфологія гігантської креветки

Зовнішня будова креветок. Тіло гігантської креветки складається з 21  
сегмента і поділяється на три основні відділи: головогрудь, абдомен і тельсон.  
Кожен відділ забезпечений придатками у вигляді виростів та кінцівок різного  
функціонального призначення. Як сегменти тіла, так і їх придатки вкриті  
панциром [10].

Головогрудний відділ (цефалоторакс) креветки включає перших 13  
сегментів тіла, які покриті як зверху, так і з боків несегментованим панцирем -  
карапаксом [11]. Передній кінець карапаксу витягнутий у шипоподібний  
рострум, гострий на кінці. У цього виду дуже довгий рострум, вигнутий вгору,  
на дорсальній стороні якого зазвичай 11 - 14 шипів, на вентральній - 8 - 10 шипів  
(кількість зубців на нижній стороні роструму є важливою видовою ознакою) [4].  
З боків від основи роструму розташовані стеблисті очі. У очному стеблині  
знаходиться кілька органів внутрішньої секреції. Їх гормони, що виділяються в  
кров, регулюють розташування пігменту у клітинах, процес линяння, обмін  
речовин. Для креветок характерно « мозаїчний зір » через складну будову очей  
(кожне око складається з великої кількості фасеток, кількість яких збільшується  
із віком).



У креветок є дві пари вусів. Довгі вуса (антени) містять особливі чутливі щетинки, які легко вловлюють коливання води та є органами дотику та нюху. Під ними знаходяться короткі вуса (Антенули) – орган сприйняття хімічних подразнень. З 8 пар грудних кінцівок 3 передні перетворені на ногочелюсті. Вони беруть участь у утриманні харчових частинок та передачі їх до ротового отвору. Інші 5 пар грудних ніг (переопад) служать головним чином для пересування. Дві передні пари ходильних ніг у креветок перетворені на клешні, які вони використовують для захоплення їжі, оборони, очищення поверхні тіла. У самців клешні, набагато більші, ніж у самок [4].

Плеоподи цікаві тим, що ліва та права ноги кожної пари рухаються незалежно одна від одного. До органів нефалотораксу також відносяться навколоротові кінцівки, які перетворені на щелепи. У креветки їх три пари: дві нижні та одна верхня. Верхні щелепи – мандібули або жвали – завжди потужні та служать для перетирання та розривання їжі. Друга пара нижніх щелеп (максилли) має велику зовнішню лопату – скафогнатид, основне призначення якого приводити в рух воду і загнати її в зяброві камери. Таким чином скафогнатид бере участь у процесі дихання. Абдомен (черевце) у креветки утворений сімома сегментами, включаючи останній видозмінений сегмент – тельсон. На черевних сегментах розташовані плавальні ніжки – плеопод, їх п'ять пар. Останній черевний сегмент несе парні уроподи, що утворюють разом із тельсоном хвостовий в'яло. Первинна функція плеоподів плавальна, крім цього, вони беруть участь у процесі розмноження. У самців друга пара плеоподів

частково перетворена до сукупного органу, а самки на плеоподах відкладають ікру (рис. 1.2.) [8].



### Рис.1.2. Самка *M. rosenbergii*

Забарвлення у гігантської креветки досить різноманітне, але найчастіше переважають сіро-зелені або блакитні тони [12]. Велике значення при цьому має здатність креветки змінювати свій колір залежно від оточуючого фону. Внутрішня будова креветок характерна для десятиногих раків та представлено: системою травлення, кровообігу та газообміну; органами виділення та розмноження; м'язовою системою та залозами внутрішньої секреції [11].

Травна система складається із шлунково-кишкового тракту (включає три відділи: передній (що складається з стравоходу та шлунка), середній та задній) та травної залози (гепатопанкреас), яка поєднує функції печінки та підшлункової залози [10]. Процес травлення починається з попадання їжі в ротовий отвір за допомогою нігочелеп, де вона дробиться щелепами. Через стравохід подрібнена їжа надходить у шлунок, де підлягає кінцевому подрібненню. Далі через пилоричну частину шлунка вона виштовхується до середньої кишки, та частина їжі, яку не вдається креветці подрібнити, виштовхується у зворотньому напрямку через рот. Середня кишка пов'язана з травною залозою, за участю якої протікає процес перетравлення. У міру просування їжі середньою кишкою відбувається всмоктування. Недеретравлені залишки перистальтичними рухами м'язів задньої кишки викидаються назовні через анальний отвір.

Органи дихання креветок представлені зябрами, які розташовані в зябрових порожнин під карапаксом. Починаються зябра біля основи ногочелюстей і закінчуються біля основи ходильних ніг. До зябрової порожнини вода надходить через щілину між головним відділом та грудьми, а виштовхується з прогилежного кінця. При цьому напрямок руху води може періодично змінюватись. У зябрах здійснюється обмін газів та насичення киснем крові [10].

Кровоносна система відноситься не до замкнутого типу. Серце розташоване у навколосерцевій сумці під карапаксом у задньому відділі головогруддя. Це м'язистий мішок багатогранної форми. Кров це майже прозора рідина. Нервова система складається з парного головного мозку,

окологлоточних коннектив та пари черевних нервових стовбів з гангліями у кожному сегменті. Ганглії є рядом потовщень витягнутих у ланцюжок.

Органом рівноваги у креветок є статоліти, які розташовуються біля основи перших антен і відкриваються назовні. В якості Статолітів в них використовуються піщинки, які під час динання тварин оновлюються.

Органами виділення у креветки є антенальні (функціонують у дорослих особи) та максиллярні (функціонують на личинкових стадіях) залози, функції яких аналогічні ниркам хребетних тварин. Гігантська креветка - роздільностатевий гідробіонт. Самці, як правило, більше самок (гологогруддя і абдомен самок рівніше і тонше, ніж у самців) [12]. Відмінною рисою самців гігантської креветки є наявність сильно розвинених клешнів (рис. 1.3), за допомогою яких він утримує самку в процесі спарювання.



**Рис.1.3** Клешні самців *M. rosenbergii*

Статеві органи самок представлені яєчниками (парні органи). Кожен яєчник складається з двох симетрично розташованих порожнин і короткого яйцевода, які знаходяться у головогрудному відділі, дорсально по відношенню до шлунку та ланної залози [13]. Гonoпори (статеві отвори) у самок розташовуються між переподами третьої пари. Статеві органи самців представлені сім'яниками (парні утворення), розташовані аналогічно яєчникам самки, насіннєвими протоками та гonoпорами (статеві отвори), які знаходяться на коксопідиті цієї пари переопід.

Процес спарювання відбувається між статевозрілими особинами,



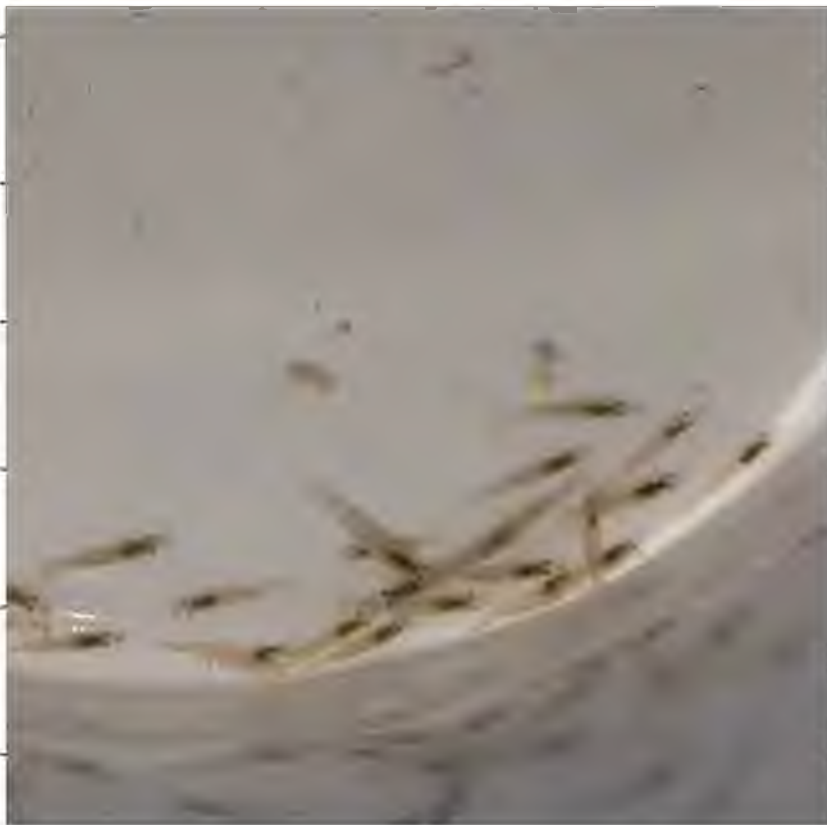
закінченню процесу линяння у самки (самець повинен мати твердий хітиновий покрив). Запліднення зовнішнє [4]. Плодючість цього виду прямо залежить від маси самки і в міру її збільшення зростає від 20 000 до 150 000 яєць [2]

### 1.3. Особливості екології життєвих циклів та поширення гігантської

#### Креветки

Ембріогенез. За кілька годин після запліднення відбувається відкладання яєць. За одними джерелами цей проміжок становить від 5 до 10 годин, за іншими - від 3 до 20 годин. Самки креветки відкладають ікру на плеоподи (плавальні ніжки) і виношують її протягом усього періоду розвитку ембріонів. Тривалість ембріогенезу залежить від температури та зменшується від 32 до 19 діб при збільшенні температури від 22 до 30°C. Оптимальна температура для ембріогенезу 28-29°C.

У процесі ембріогенезу колір яєць у кладці змінюється від яскраво-жовтогарячого до темно-коричневого чи сірого. Досить прозора оболонка яйця дозволяє стежити за диференціацією зародкового диска під час поділу та формування органів. З розвитком ембріонів характеристика яєць змінюється. У екологічних дослідженнях зазвичай виділяють такі групи яєць: тільки запліднені та прикріплені до плеоподів, на стадії до утворення ембріонального ока, з ясне помітним пігментом ока і повністю сформованим ембріоном. В ембріональному розвитку відбувається обводнення та збільшення розмірів та маси яєць у креветок [14]. У самок креветок під час ембріогенезу частина яєць з різних причин (різні захворювання, обростання епібіонтами, механічне пошкодження та т. д.) гине [14]. Втрати яєць у процесі розвитку ембріона складають від 31 до 40% від загальної кількості яєць у кладці [15]. Крім того, втрати яєць відзначалися при пересадці самки в окремий акваріум перед виходом личинок. Такі втрати становлять не менше 10% від яєць, що залишилися. Завершується ембріогенез виходом личинок із ікри (рис. 1.4.).



**Рис. 1.4 Личинки креветки *M. rosenbergii***

Личинковий розвиток – найбільш складний та вразливий етап онтогенезу гігантські креветки. Цей період характеризується максимальною смертністю, яку викликають хвороби, хижаки – планктофаги, низька якість води. Нормальний розвиток личинок протікає у стенобіонтних умовах середовища проживання. Відхилення від оптимальних параметрів призводить до масової загибелі личинок [16]. Личинка виходить із яйця на стадії зоеа (zoea), для якої характерно поділ тіла на головогруддя, сегментоване черевце і слабо розвинені кінцівки. Викльовування личинок відбувається в темний час доби і триває від кількох годин до 2 діб. Найбільша кількість личинок (80%) утворюється в першу ніч. Перехід до наступної нової стадії відбувається у результаті линьки, під час яких личинки активно ростуть. Усього для гігантської креветки характерно 11 стадій личинкового розвитку. На початковій стадії довжина личинок становить близько 2 мм, наприкінці метаморфозу вони виростають до 7,75 - 9,25 мм [17]. Личинка веде планктонний спосіб життя. Тривалість личинкового розвитку становить від 25 до 45 діб залежно від умов середовища зокрема від температурного режиму

та солоності води [18]. Проходження всіх стадій личинкового розвитку від викльову до постличинки відбувається тільки в солонуватій воді з солоністю від 10 до 20 ‰ [26]. Температура води, сприятлива для зростання та розвитку гігантської креветки, що знаходиться в межах 28 – 32°C. Підвищення температури більше 35°C та зниження менше 18°C діє летально на личинку [19].

При оптимальному поєднанні цих показників перші постличинки з'являються через 16 - 18 днів [20]. Виживання личинок у природі зазвичай не перевищує 1% [21]. В умовах аквакультури виживання личинок становить 10 - 50% [22].

Ювенільна (післяличкова) стадія настає після завершення личинкового метаморфозу. Постличинка веде вже даний спосіб життя. На початковому етапі вона характеризується частими линіннями і швидким зростанням. За своєю будовою та способом життя постличинки вже мало відрізняються від дорослих особин. Деякі дослідники виділяють три стадії післяличинкового розвитку: постличинкове, ювенільне та зростання молоді (рис. 1.5.) [21].



**Рис. 1.5. Молоді креветки**

Оскільки межі між цими етапами розвитку досить умовні, у схемі життєвого циклу правильніше розглядати один ювенільний період, не поділяючи його на більш короткі етапи. Цей вид характеризується коротким ювенільним періодом, який, за даними різних авторів, продовжується від 3 до 8 місяців [20]. Виживання постличинок вище, ніж личинок становить 50 – 70% [23].



Статевозріла стадія. У віці 4-5 місяців креветки досягають статевої зрілості: самки при довжині тіла 150 мм (маса 25 г), самці – 150 мм (Маса 35 г). Окремі самки дозрівають при довжині тіла 80 мм, а самці при 100 мм [21].

Дорослі особини, як і постличинки, ведуть бентосний образ життя. Їх характерна активність у сутінковий і нічний час. Дорослі особини живуть у прісній воді,

віддаючи перевагу тихим заводям піщаним або кам'янистим дном, зустрічаються в чагарниках рослин і під корчами. Для нересту самки мігрують в естуарії, оскільки проходження всіх стадій личинкового розвитку від выклева

до постличинки відбувається лише в солонуватій воді з солоністю від 10 до 20

‰. Температура води, сприятлива для зростання та розвитку гігантської креветки, знаходиться в межах 28 – 32°C. Літнє зростання цього виду припиняється при 21°C [24].

Температура нижче 13°C і вище 37°C призводить до загибелі дорослих особин [25]. Оптимальними умовами для креветки вважаються: рН середовища –

7,5 – 8,0; кількість розчиненого кисню близько 70%; концентрація нітритів – 0,1 мг/л, концентрація нітратів – 20 мг/л; фоторежим 12:12 [9]. Сприятливо позначається розвиток креветок високий вміст кальцію у питній воді [27].

Тривалість життя гігантської креветки невелика і становить 3 – 4 роки [28]. За типом харчування гігантська креветка відноситься до поліфагів, які здатні харчуватися будь-яким тваринним і рослинним кормом, а також детритом в залежно від складу місцевої флори та фауни [28].

Природний ареал гігантської креветки охоплює багато країн Індосхідно-Північно-Західної Індії до В'єтнаму, Малайзії, Індонезії, Північну Австралію, Філіппіни, Нову Гвінею [29].

#### 1.4. Світовий досвід культивування гігантської креветки

Перші розробки технології культивування гігантської креветки були розпочаті наприкінці 50-х – початку 60-х років у Малайзії [30], звідки статевозрілі особини креветки були завезені на Гаваї, де роботи зі штучного вирощування були продовжені і набули широкого розвитку [30]. У 1970-1980



роках проводилася спеціальна програма ФАО з розвитку аквакультури гігантської креветки в країнах Південно-Східної Азії, що було обумовлено наступними визначальними фактами [31]:

1) даний регіон – природний ареал цього виду креветки, і тут вона є традиційним об'єктом промислу та культивування;

2) можливість застосування екстенсивних методів – процес культивування зводиться до випуску креветок на вирощувальні площі (рисові чеки, дрібні ставки, обгороджені природні ділянки моря та ін.) та вилову через певний час.

Підростання креветок відбувається на природній кормовій основі виростного ділянки [32];

3) сприятливими кліматичними умовами тропічної зони, що дозволяють збирати 2 – 3 урожаї на рік;

4) дешевою вартістю виростних площ та робочої сили.

Внаслідок реалізації цієї програми аквакультура креветок для багатьох країн, що розвиваються, стала не тільки засобом підвищення зайнятості населення та виробництва білкової продукції для внутрішнього споживання, а й важливим джерелом експорту до розвинених країн та отримання прибутку.

З 90-х років аквакультура гігантської креветки почала розвиватися і в країнах із помірним кліматом. Це було пов'язано з тим, що в результаті різних захворювань різко знизилося виробництво морських креветок на світовому ринку, а прісноводні креветки, на думку, відносно менш сприйнятливі до захворювань [33]. Крім того, були досягнуто великих успіхів у розробці інтенсивних технологій культивування цього виду креветки завдяки залученню до цих робіт великих університетів та інших наукових центрів у США, Австралії, Новій Зеландії, Ізраїлі, Китаї та Індії [4].

Виробництво гігантської креветки в останні роки стало найбільш сектором аквакультури, що активно розвивається. За оцінками ФАО ООН світове виробництво цієї креветки на початку 80-х років минулого сторіччя становило

менше 3000 тонн на рік. Через три десятиліття, 2009 р. річний обсяг продукції аквакультури всіх видів прісноводних креветок зріс до 444 000 тонн (2,2 млрд. дол. США) [34].

В даний час культивуванням гігантської креветки займаються більш ніж у 40 країнах світу. Близько 92% продукції вирощується в Південно-Східній Азії (Китай, Бангладеш, Тайвань, В'єтнам, Індія, Малайзія, Індонезія, Філіппіни та ін.), приблизно 7,7% (2200 – 2400 т/рік) – у Північній, Центральній та Південній Америці (США, Еквадор, Мексика, Гондурас, Бразилія, Колумбія та ін.), всього 0,2% виробляється в Африці та 0,1% у Тихоокеанському регіоні. Активно розвивається виробництво гігантської креветки в Ізраїлі та Єгипті, а також початок відпрацювання цього процесу належить у Саудівській Аравії.

У СРСР перші дослідження щодо вирощування гігантської креветки були здійснено в Інституті зоології АН Білорусії у 1977 році. Дослідження проводилися в умовах водойми охолоджувача Березівської ДРЕС. В Україні перші експерименти щодо культивування гігантської креветки було розпочато 2000 року з урахуванням «Державного Океанаріуму» (м. Севастополь) за участю спеціалістів Інституту біології південних морів ім. А.О. Ковалевського та безпосередньо здобувача. Виробники та життестійка молодь креветки були завезені з Астраханських рибничих підприємств. За більш ніж 10-річний період була відпрацьована технологія повного циклу вирощування цього виду гідробіонту [35].

У 2001 – 2003 рр. ПП «Біо-К» у місті Севастополі, за участю фахівців ІнБПМ та претендента проводилися заходи з практичного впровадження інтенсивної промислової технології виробництва гігантської креветки. За цей період було освоєно технологію виробництва життестійкої, молоді креветки з використанням замкнутого циклу водопостачання, та технологія товарного вирощування креветок у ставках на південному заході Криму [36].

2001 р. з ініціативи приватного підприємства ТОВ «Аквапродукт» були розпочато роботи з відтворення та вирощування гігантської креветки в Херсонській області.

### 1.5. Склад кормів та харчова вибірковість гігантської креветки у

#### Аквакультури

При штучному відтворенні обов'язковою умовою ефективного вирощування повноцінного посадкового матеріалу та товарної продукції Креветки є використання високоякісних збалансованих кормів. Якість комбікормів, їх склад, особливості технології годування суттєво впливають на найважливіші біологічні показники – виживання гідробіонтів, швидкість росту, фізіологічний стан та здоров'я [26]. Штучні корми мають багато переваг, які полягають у контрольованості складу та консистенції, зручності у застосуванні та дозуванні, а, при необхідності, в них легко додавати мінеральні речовини, вітаміни та лікарські засоби. Креветки охоче поїдають штучні корми навіть за наявності природної їжі. Без додаткового годування зростання креветок лімітується розвитком природної кормової бази, що не дозволяє застосовувати високі густини посадки. Вид корму впливає на величину та швидкість приросту маси, і навіть на час статевого дозрівання. Природні корми в цьому відношенні мають перевагу в порівнянні зі штучними, а саме, при використанні перших спостерігається раніше дозрівання самок, більше високий генеративний та соматичний ріст. Однак, найбільший приріст спостерігається при змішаному харчуванні внаслідок одночасного застосування штучних та природних кормів [1].

Практика штучного розведення гігантської креветки показала, що життєздатність молоді, що вирощується, залежить від ступеня забезпеченості кормами, рівноцінними її харчовим потребам, особливо у період переходу активне харчування. На сьогоднішній день, на жаль, не існує повноцінного

штучного корму, який забезпечив би швидке зростання личинок і високе виживання на перших етапах постембріонального розвитку. Тому використання живих кормів, як і раніше, актуальне і при вирощуванні личинок для цих цілей найчастіше використовують наупліси Артемія (*Artemia salina*) [8].

*A. salina* є дуже калорійною їжею. Калорійність 1 г сухої речовини складає 3,8 ккал. У тілі артемії міститься білків – 57%, жиру – 18,4%, вуглеводів – 5,2%, води – 86% [37]. Вихідна культура артемії може бути виведена з яєць, що покояться, збір яких у природних умовах не становить труднощів. Основним місцем для заготівлі яєць артемії у Криму є затоки та лагуни Сиваша на Азовське море і численні солоні озера півострова. Яйця збирають після літнього висихання водойми, коли внаслідок підвищення соленості води вони вириваються на поверхню. Здувані вітром яйця накопичуються у величезній кількості біля берегів, утворюючи широкі смуги завтовшки до 20 см [37].

Яйця артемії, зібрані восени в місцях проживання рачка і поміщені в солону воду, дають вельми низьку величину виклева. Вона коливається від 7 до 10%. Викльовуючи ж із перезимованих яєць, зібраних на тих же акваторіях навесні, значно вище та досягає 75%. Очевидно, протягом осінньо-весняного яйця, що перебувають у природній обстановці, проходять процес активації, в результаті якого більшість яєць виходить зі стану спокою та набуває здатність до розвитку. Збільшення відсотка виходу личинки з цист осіннього збору допомагає заморожування та розморожування яєць за тиждень до отримання їх наупліусов [38]. Завдяки мінімальним розмірам, м'якому зовнішньому покриву та високому харчовій цінності наупліуси артемії з успіхом застосовують для годування личинок вже з другого дня їхнього життя. Годувати личинок рекомендується не рідше раз на добу, у такій кількості, щоб перед наступним годуванням щільність Наупліус артемії була не нижче 1 екз./мл [38]. Ще одна особливість артемії – це здатність яєць, що покояться, зберігати життєздатність протягом тривалого періоду часу, що дозволяє отримувати стартові живі корми в задані терміни та у потрібному обсязі. Проте високі ціни на яйця артемії, роблять корми для личинок

однією з найвитратніших статей аквакультури [39]. Одним із можливих шляхів вирішення даної проблеми є заміна дорогих інст артемії на економічно рентабельні місцеві види корму

У країнах Південно-Східної Азії поряд із наупліусами артемії широко застосовуються коловратки, дафнії, ікра риб, шматочки зерен злаків [40]. В Індії як додаткову їжу використовують варені яйця, протерту ікру риб, пшеничне та кукурудзяне борошно [41]. Аналіз літературних даних показав, що при культивуванні личинок креветок в умовах аквакультури можна застосовувати різноманітні кормові добавки, у тому числі спеціалізовані комбікорми. Однак на початкових етапах метаморфозу (перших шість личинкових стадій) у раціоні креветки обов'язково повинні використовуватись живі корми [42].

Існує кілька підходів до годування креветки, які залежать від ступеня інтенсивності господарства та конкретних умов культивування. При вирощуванні креветок у монокультурі при високих густинах посадки в ставки 1 – 2 рази на добу вносять корми із розрахунку добової норми від 5 до 40% від біомаси креветок, залежно від їх віку та якості корму. Оскільки креветки всеїдні, якісний склад кормів може бути дуже різноманітним: до нього можуть входити рибне борошно, креветкове і м'ясо-кісткове борошно, кров'яне борошно, борошно з арахісу та сої, з копри, акації, трюку, люцерни, пшениці, кукурудзи, бавовняного насіння і так далі. Дослідження, що проводилися вивчення впливу різних штучних кормів на зростання молоді креветок показали, що найкращі результати дають корми, до складу яких входить рибна борошно (34%), кукурудзяне борошно (17,9%), соєве борошно (34,8%), борошно з панцирів креветок (5%), соєва олія (5%) та вітамін С (0,3%). Гігантські креветки можуть заковтувати відносно великі гранули корму, тому добрі результати дає вирощування їх на стандартних промислових кормах для курчат або на деяких кормах для риб, особливо з різними білковими, вітамінними та мінеральними добавками. У невеликих креветкових господарствах як кормів часто використовуються різні відходи сільського господарства – наприклад, гнилі

фрукти, креветкові голови, бур'ян і так далі [4]. Великого значення має форма подачі корму. Зазначалося, що за використання гранульованих кормів зростання креветок було вдвічі більше, ніж при годівлі, тим самим кормом у розтертому вигляді. Найважливіший момент – це визначення потреб креветок у різноманітних поживних речовин. При вирощуванні креветок використовують штучні корми з вмістом білка не менше 30% та ліпідів не менше 5%, норма корму до 30 кг/га/добу [43].

### 1.6. Умови вирощування креветки

*M. rosenbergii* може переносити широкий діапазон температур (14–35 °C) і широкий діапазон рівня солоності (0–25 ppt). Оптимальна температура для росту 29–31 °C, оптимальний рН становить 7,0–8,5, а оптимальна солоність – 0–10 ppt [1]. Вплив рН, температура і солоність впливають на споживання кисню і виділення азоту *M. Rosenbergii* [44]

Ентерококова інфекція в *M. rosenbergii* посилюється високим рН (8,8–9,5) і високими температурами (33–34 °C), але знижена низькою солоністю (5–10 ppt) [44].

З огляду на це, це дослідження вивчає загальну кількість гемоцитів і фенолоксидазну активність *M. rosenbergii* при різних рівнях рН, температури та солоності.

Дорослі особини *M. rosenbergii* (20–30 г у стадії проміжної линьки) були отримані з пром ферми в Піндуні, Тайвань, і були акліматизовані в резервуарах, що містять 500 л аерованої води з ерліфтом протягом 10 днів до дослідів в лабораторії в кімн. температура. Протягом періоду акліматизації креветок щодня годували комерційними гранулами з креветок.

Оптимальними рівнями для вирощування молоді *Macrobrachium rosenbergii* є солоність 0–10 ppt, рН 7,0–8,5 і температура 29–31 °C

### 1.7. Хвороби креветки

За результатами багаторічних досліджень було виявлено основні захворювання гігантської креветки розенбергу в умовах розплідника.

Хвороба «чорні плями» - це найбільш поширене захворювання, характерне для багатьох видів як прісноводних, так і морських ракоподібних. Характерна зовнішня ознака захворювання – наявність варіабельних за величиною та розташуванням меланізованих плям (від коричневого до чорного кольору) на тілі тварини. Першопричиною захворювання вважають різноманітні травми захисного шару кутикули. Хвороба «чорні зябра» викликана осадженням сполук азоту на зябрах, що спричиняє їх почорніння. Збільшення рівня сполук азоту в емностях з креветкою призводить до придушення росту, а при тривалому впливі - до смерті.

Газо-бульбашкова хвороба, викликана вмістом креветок у воді з підвищеною аерацією. Надактивна аерація призвела до перенасичення води киснем. Оптимальне насичення води киснем - 70%. При газовій емболії численні бульбашки газу скупчуються під карапаксом личинок, травмуючи тканини їхніх внутрішніх органів, що і призводить в кінцевому підсумку до смерті. Для запобігання виникненню захворювання необхідно підтримувати параметри середовища на оптимальному рівні. Нестача кисню в інкубаторах. Високу смертність личинок викликає також низький рівень розчиненого у воді кисню - менше 1 мг/л (при оптимальному - 5 мг/л).[46] При дефіциті кисню личинки креветки розенберга накопичуються у поверхневому шарі води. Уражені особини мляві, погано поїдають корм. Ознакою тканинної гіпоксії є дифузна непрозорість черевної мускулатури. Для виключення можливості втрати креветок внаслідок збоїв постачання електроенергії розплідник має бути оснащений автономним джерелом безперебійного живлення.



Асинхронність линьок. Для гігантської креветки розенберга характерно 11 стадій личинкового розвитку, кожна із стадій проходить за 1–4 доби. Проте, як встановлено під час експерименту, в повному обсязі личинки линяють одночасно. Найбільша нерівномірність линьок у креветок спостерігається на 13–

19-ту добу, тобто. на останніх стадіях розвитку перед метаморфозом личинки в постличинку. Така несинхронність линьок посилює канібалізм у креветок і, як наслідок, знижує їхню виживання на даному етапі розвитку. Багато дослідників сходяться на думці, що для підвищення виживання гідробіонтів необхідно

синхронізувати процес линяння у личинок в умовах аквакультури, чого можна

досягти шляхом повного контролю та управління умовами вмісту креветок: температурою та солоністю води, вмістом розчиненого в ній кисню, азотних сполук, кормових організмів на одиницю обсягу всіх стадіях вирощування.

При культивуванні личинок із використанням чорноморської води зіткнулися з такою проблемою, як зараження інкубаторів для вирощування гідромедузою *Sarsia tubulosa* [47], яка знищувала як самих личинок, так і живі корми. Присутність гідромедузи в апаратах спричинила зниження виживання личинок у 2,1 разу ( $p < 0,001$ ) з 56 до 27 %.

Єдиним способом боротьби з нею є фільтрація морської води при наборі в апарати через сито з вічком трохи більше 20 мкм.

Досвід показує, що при попаданні гідромедузи до інкубаторів для вирощування личинок креветки розенберга всі методи боротьби з нею марні, оскільки вони негативно впливають і на личинок креветки. В даному випадку основне завдання полягає в тому, щоб не допустити влучення гідромедузи в систему культивування.

Єдиним способом вирішення поставленої задачі є фільтрація морської води при наборі в апарати через сито з вічком не більше 20 мкм. Негативним

фактором при вирощуванні гігантської креветки розенберга в ставках стало обростання тварин нитчастими водорослями. При низькій чисельності

організмів-одержувачів ефект негативного впливу мінімальний або відсутній зовсім.

НУБІП України

Епібіонти не порушують цілісність кутикули, прикріплюються лише до поверхні, не викликаючи запальної реакції господаря. Однак висока

інтенсивність обростання знижує процес газообміну в зябрах, послаблює зір, створює перешкоди під час плавання, харчування та проблеми під час линяння.

НУБІП України

При вирощуванні в ставках можливе знищення або пошкодження креветок великими видами чапель та виїдання креветок хижими та великими всеїдними видами риби (судак, короп та ін.).

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

## РОЗДІЛ 2

## МЕТОДОЛОГІЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

## НУБІП України

Для створення проекту по вирощуванню креветки були використані сучасні технології та гідро-біологічні нормативи.

## НУБІП України

Вирощування розпочинається зі стадії постличинки.

Господарство має розміри 280 м<sup>2</sup>, 40 басейнів кожен по 6 м<sup>2</sup>.

## НУБІП України

Транспортування посадкового матеріалу відбувається в спеціальних контейнерах, об'ємом - 50 л.

Початкова кількість посадкового матеріалу 9000 екз.

Повний цикл вирощування 1 рік.

## НУБІП України

Контроль за умовами середовища проводиться за допомогою двох приладів: AZ-86021, рН-метр Venetech GM761.

Вилів товарної креветки за допомогою сачків

## НУБІП України

Реалізація продукції в ресторанах та магазинах України

## НУБІП України

## НУБІП України

# НУБІП України

## РОЗДІЛ 3

### РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ

# НУБІП України

## 3.1 Вибір місця для культивування

Спочатку ми вибрали місце для вирощування креветок, за такими критеріями:

### 1) Якість Води:

- Першочерговою умовою для успішного вирощування креветок Розенберга є якість води. Вона повинна бути чистою, вільною від забруднення та забезпечити необхідні параметри для росту креветок, включаючи температуру, рівень солоності та рН.

### 2) Доступ до Води:

- Місце повинно мати забезпечений доступ до води, яка може бути легко подана та відведена з УЗВ. Це також у забезпеченні стабільності у водопостачання та водовідведення.

### Доступ до інфраструктури:

Має бути забезпечений зручний доступ до інфраструктури, такої як дороги, електропостачання та інших комунікацій, які можуть бути недостатніми для функціонування УЗВ.

Це буде підвальне приміщення, яке знаходиться в місті Буринь, Сумської області та має розмір : довжина- 47м,ширина-6м,висота-3м ,загальною площею – 280 м<sup>2</sup>.

### Приміщення обладнане системами:

### Подача води :

Система подає воду з природного джерела, а також до міського водогону аби постачання води було безперебійним і системи УЗВ могли безперервно брати потрібну кількість води. З джерела надходить якісна вода з низьким рівнем забруднення: важкими металами, пестицидами, хімічними елементами та іншими забрудненнями.

Каналізація:

Проведені каналізаційні відводи діаметром 110мм у стічну яму глибиною 8м.

Опалення:

Встановлено водяну систему опалення яка працює через твердопаливний котел, що працює від торіння дерев'яних брикетів. Завдяки спеціальній системі регульованої подачі повітря такий котел тримає задану температуру протягом 36 годин, тому проблем з температурою не повинно бути.

Освітлення:

Електропостачання приміщення підключена за рахунок місцевої електромережі з напругою 380/220В. Для безперебійного електропостачання

встановлено дизельний електрогенератор Honda SDG9800S 10,3 KW.

Вентиляція:

Для контролю за вологістю та надходженням свіжого повітря в приміщенні було встановлено вентиляційні відводи.

Тепло затримуюча плівка:

Всі поверхні були обладнані плівкою яка не дозволить теплу швидко розсіюватись.

Встановлено 40 басейнів по 6 м<sup>2</sup> кожен

Басейни зроблені власноруч, каркас зроблений з дерев'яного бруса на дні якого вирізаний отвір для виведення каналізації. Розмір одного такого 3 на 2

метри і глибиною 130 см. Зроблений каркас покритий товстою та міцною півковою.

### 3.2. Основні відомості про установки замкнутого водопостачання

Для контролю за умовами вирощування вогановленс (УЗВ) установки замкнутого водопостачання.

УЗВ це ємності для вирощування креветки і система водопідготовки що включає – механічне і біологічне очищення, стерилізацію, температурну стабілізацію, насичення киснем. Зазвичай долив (і скидання води) на добу становить від 5 до 30% від загального обсягу води в системі.

Механічне очищення буде проводитись з допомогою барабанного фільтра (рис.3.1)



Рис.3.1 Барабанний фільтр



Барабанні фільтраційні системи є лідерами ринку за якістю механічного очищення УЗВ. Барабанний фільтр – це повністю автоматичний пристрій, який не вимагає ручного втягування. У стандартному виконанні барабанного фільтра встановлена сітка для відбору дрібних частинок розміром до 70 мкм (0,07 мм).

Конструкція барабанного фільтра дуже проста: вода після потрапляння в фільтр проходить в барабан де частини бруду розміром понад 300 мікронів будуть затримуватись на сітці. Якщо сітка барабана стає достатньо забрудненою його пропускна здатність знижується і, відповідно, знижується рівень води в камері з фільтрованою водою. На це реагує спеціальний поплавков, після чого помпа

відкривається і подає воду до очисної форсунки, розташованої у верхній частині барабана, яка очищає частинки бруду зовні. Бруд пропускається в спеціальні жолоби і скидається в каналізацію. Після очищення мембрани фільтра потік води відновлюється, і рівень води повертається у вихідне положення. При цьому ніякого втручання обслуговуючого персоналу немає.

Механічний фільтр не може затримувати всі органічні та розчинені речовини серед них фосфат та азот. Фосфат не є токсичною речовиною на відміну від азоту. Азот у формі вільного аміаку є доволі токсичним для цього і встановлено біологічний фільтр(рис.3.2), який буде перетворювати його в нешкідливий нітрат.



Рис.3.2 Біологічний фільтр



Біологічне очищення проводиться з допомогою спеціальних фільтрів які за допомогою гетеротрофних, анаеробних та нітрифікуючих бактерій.

Ефективність таких фільтрів залежить від РН, тому краще утримувати його на рівні 7-7.5. Нітрат кінцева стадія нітрифікації і вважається не шкідливою, але велика його концентрація може призвести до проблем з годівлею та ростом креветок. Для запобігання такого встановлено денітрифікатор.

Також використовується УФ стерилізатор (рис.3.3) для знищення патогенних бактерій та одноклітинних організмів.



**Рис.3.3** УФ стерилізатор

УЗВ можуть накопичувати амоній та інші азотні сполуки, які можуть стати токсичними для аквакультури. Стерилізатори допомагають перетворити ці речовини на менш токсичні сполуки або видалити їх із системи.

Стерилізатори можуть бути використані для зменшення кількості водяних водоростей та патогенних водних блох, які можуть впливати на стан аквакультури. Допомагають зберегти якість води на оптимальному рівні, що може сприяти зростанню та розвитку креветок та інших гідробіонтів.

Також можуть допомогти у запобіганні росту бактеріальної та іншої біоплівки в системі, що може призвести до засмічення та забруднення води.

Далі вода проходить дегазацію – це процес аерації води шляхом нагнітання повітря в воду. Турбулентне зіткнення зніщує гази. Це потрібно для зникнення вуглекислого газу який негативно впливає на креветок та їх здоров'я.

Температура відіграє важливу роль на ріст та розвиток креветок вцілому, тому було встановлено титановий теплообмінник (рис.3.4). Який за допомогою температурних датчиків регулює потрібну температуру.



**Рис.3.4 Титановий теплообмінник**

Та аератор водопідготовки призначений для розподілу повітря від компресора або розпилувача по об'єму води. Найуспішнішою, з точки зору ступеня розчинності кисню, є аерація без бульбашок.

Для запобігання канібалізму у всі басейни було встановлено укриття, яке складається з каналізаційних ПВХ труб (рис.3.5).



**Рис.3.5 Укриття з труб**



Також використовувались коробки для перевезення продуктів (рис.3.6).



Рис.3.6 Укриття з коробок

### 3.3. Вибір стадії

Підприємство спрямоване на вирощування товарної креветки та продажу її без подальшого розведення.

Це дозволяє мати кращий контроль над якістю вирощування креветок. Ми можемо вибрати здорових та живих постлічинок з гарним ростом і розвитком.

Також такий вибір стадії може скоротити час вирощування креветок необхідний для досягнення більшого розміру та ваги креветок, що зменшує витрати на корм та догляд.

Найважливішим критерієм для вибору стадії стала проблема з доглядом за маточним поголів'ям та личинками. Спеціальними умовами їх утримання та специфічним кормом.

Тому кращим вибором стала закупівля в одній з ферм України креветку на стадії постлічинки.

### 3.4. Транспортування постлічинок

Для мінімальної шкоди потрібно вибрати місце закупівлі як можна ближче до підприємства.

Використовуються спеціальні контейнери (Рис.3.7.) призначені для транспортування постлічинок. Контейнери чисті та дезінфіковані. Щільність посадки повинна бути 300 екз/л.

Вода для транспортування використовується з того ж джерела, з якого були взяті постлічинки. Температура води повинна бути в межах 28-30 °С



**Рис.3.7. Контейнер для транспортування**

Щоб не стресувати креветок потрібно уникати зайвого світла, тому контейнери зроблені з темними стінками. Постлічинки потребують більше кисню для перевезення тому контейнери обладнані системою аерації.

Під час перевезення потрібно встановити контейнери з максимальною стабілізацією та уникати різких поворотів та вібрування, які можуть зашкодити креветкам. Потрібно постійно слідкувати за станом креветок під час транспортування.

### 3.5. Умови утримання та годівлі

При отриманні постлічинок їх необхідно помістити в окремі ємності для розпріснення протягом 11 годин. На всіх стадіях розвитку підтримуються наступні параметри води: вміст розчиненого кисню - повинен бути не менше 5 мг/л, рН - повинен бути 7,0-8,0, вміст нітритів - повинен бути не більше 0,1 мг/л, нітратів - має бути на рівні не менше 20 мг/л.

Підгощування постличинок проводилось 40 діб. Кожен тиждень зменщувалась щільність посадки та проводилось сортування за розміром.

Фоторежим потрібно підтримувати 12:12

Виживаність креветок залежить від щільності посадки(табл.3.1)

Щільність посадки Екз./м <sup>2</sup>	Виживаність,%	Середня довжина креветки,см
100	94	5.8
200	94	5.4
500	69	5
1000	53	2.8
2000	46	2.35
5000	39	2.24

**Табл.3.1. Виживаність креветок зарахунок щільності посадки**

Тому за цим потрібно слідкувати :

Перший тиждень посадка 5000 екз./м<sup>2</sup>, годувати потрібно яєчною сумішшю та наупліями артемії 5 раз на добу в розмірі 100% від маси тіла

Другий тиждень 2000екз./м<sup>2</sup> в раціон креветок додають рибний фарш в розмірі 80% від маси тіла. Третій тиждень щільність 500 екз./м<sup>2</sup> і годівлю проводять в розмірі 50% від розміру тіла, до 75 діб щільність буде 200 екз./м<sup>2</sup> і годівля 15% від розміру тіла

Корми краще використовувати з наступним рецептом(табл.3.2)

рибна мука	16 %
мука з голів креветок	15 %
кальмарова мука	5 %
соева мука	30,8 %,
зернові	22-24%,
риб'ячий жир	4%



соевий лецитин	1 %
холестерол	0,2 %
зв'язуючі речовини	1-3 %
дикальцій фосфат	2,3 %
вітамінна суміш	0,5 мг/кг
мінеральний премікс	0,05 мг/кг

**Табл.3.2. Рецепт кормів**

Та зележно від віку використовують такий склад кормів(табл.3.3.)

Вік	Білки,%	Жири,%	Зола,%	Волога,%
Постличинки	30	4	5	12
Молодь	25	3	6	12
Дорослі особини	25	3	6	12

**Табл.3.3. Склад кормів**

Після 75 дб з початку вирощування постличинок їх слід перевести до басейнів для вирощування товарних креветок. Щільність посадки при цьому буде 70 екз/м<sup>2</sup> і добовий раціон складає 2-15 % від розміру тіла креветки ,2 рази на добу

Посадка постличинок (табл.3.4)

Щільність посадки	Басейни
5000	1
2000	2
500	3
200	8

**Табл.3.4. Посадка постличинок**

Після переходу на стадію малька вони будуть розсажені на 25 басейнів.

15 басейнів для вирощування товарної креветки до 80-120 г протягом 8 місяців. 3 басейни до 150г і вище протягом 1 року, і 7 басейнів для товарної креветки 20-30 г протягом 130 днів.

Для контролю за якістю води потрібно декілька приладів. Перший прилад який знадобиться, оксиметр – це прилад який призначений для вимірювання розчиненого кисню у воді. Наприклад, оксиметр AZ-86021 (рис.3.8.), який має захист від води та пилу.



Рис.3.8. Оксиметр AZ-86021

Другий прилад, рН-метр – це прилад для визначення кислотності води. Наприклад, рН-метр Benetech GM761 (рис.3.9.).



Рис.3.9. рН-метр Benetech GM761



Для визначення температури можна використовувати один з вище неведених приладів.

# НУБІП УКРАЇНИ

### 3.6. Хвороби ,що можуть виникнути в ході вирощування

У більшості випадків раковини креветок Розенберга пошкоджуються під час боротьби з ними або неправильного поводження з ними, що може призвести до інфікування. Пошкодження панцира можна відновити в процесі линьки.

# НУБІП УКРАЇНИ

Крім того, зламані вусики, кігті, кінцівки також відновлюються під час линьки.

Другим поширеним захворюванням є втрата пігментації. Зникає колір всього тіла, а тіло креветки залишається прозорим. Це може статися навіть в темному акваріумі. Зазвичай це пов'язано з неправильним харчуванням.

# НУБІП УКРАЇНИ

Годуйте різноманітніше - все прийде в норму.

Третя проблема – синдром «смертельного линяння». Під час линьки креветки не можуть витягти ноги та інші частини тіла зі старого панцира. Новий екзоскелет або не твердне, або має неправильну форму. Зазвичай це призводить

# НУБІП УКРАЇНИ

до загибелі креветок. Останні дослідження показують, що цей синдром може

бути спричинений дією з низьким вмістом соєвого лецитину.

# НУБІП УКРАЇНИ

# НУБІП УКРАЇНИ

# НУБІП УКРАЇНИ

## РОЗДІЛ 4

## ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИРОЩУВАННЯ КРЕВЕТКИ

## 4.1 Ринок збуту

Наразі значних конкурентів, які вирощують креветку, в УЗВ немає. Цікаво, що ринок живих креветок у цьому районі наразі не обмежений. Нещодавнє зростання попиту на креветки говорить про те, що у ферми не повинно виникнути проблем із збутом продукції. Враховуючи вищезазначені фактори, наш проєкт зосереджується на надзвичайному продукті – живих креветках – який зараз недоступний у містах з великою кількістю населення.

Основними споживачами креветкової ферми є ресторани, курорти та підприємства громадського харчування. Ці клієнти надають перевагу якості та свіжості продуктів понад усе. Тому ферма надає живі креветки вагою 50-80 грамів, з можливістю замовлення до 100-150 грамів.

Оптові відвантаження решти товарної продукції будуть спрямовані в спеціалізовані рибні магазини. Стабільність бізнесу та виконання контракту щодо постачання продукції є основними проблемами для цієї конкретної демографічної групи покупців.

Пік продажів зазвичай припадає на літні місяці та напередодні відпусток. Ці часові рамки створюють сприятливі можливості для збільшення прибутку через те, що вирощування в узв не залежить від пори року чи погодних умов.

Але безумовно, щоб досягти клієнтської бази потрібно провести багато роботи по маркетингу. Для цього потрібно використовувати всі можливі способи, такі як:

Створення власного сайту для зручності та легкості для покупців.

Розповсюдження по соціальних мережах: Facebook, Telegram, Instagram, Tiktok, Twiter.

Також, оголошення на сайтах куплі-продажу типу OLX.

Реклама в газетах та журналах яка може привабити покупців за рахунок близького розташування.

#### 4.2. Рентабельність вирощування

Приміщення площею 280м<sup>2</sup>. 40 басейнів по 6м<sup>2</sup> кожен. Закупівля 9000 екз постличинки.

Разові витрати на облаштування приміщення, УЗВ, басейни

Облаштування приміщення :

35 000 грн - освітлення

20 000 грн - водопровід

20 000 грн – каналізація

40 000 грн – опалення + твердопаливний котел – 60 000 грн

30 000 грн – вентиляція

200 000 грн – басейни

650 000 грн – УЗВ

25 000 грн – закупівля постличинки

1 080 000 грн потрібно для початку підприємства

Постійні витрати:

2 500 грн в місяць за електрику

500 грн в місяць за водопостачання

2 500 грн в місяць за тверде паливо

70 грн 1 кг – сухі корми

6 000 грн в місяць потрібно витратити на роботу підприємства

Рентабельність вирощування креветки від 20 до 30 г

7 басейнів по 70 екз/м<sup>2</sup> = 2100 екз

2100екз\*25г=52.5кг креветки за 4 місяців

Витрати на вирощування – 24 000 грн

Продаж креветки 52.5 кг по 900грн за кг = 47 250 грн

Рентабельність становить 47 250 грн - 24 000 грн = 23 250 грн

Рентабельність вирощування креветки від 80 – 100 г

15 басейнів по 70 екз/м<sup>2</sup> = 6 300 екз

6300екз\*80г=504 кг креветки за 8 місяців

Витрати на вирощування – 48 000 грн

Продаж креветки 504 кг по 1050 грн за кг – 529 200 грн

Рентабельність становить 529 200 грн – 48 000 грн = 481 200 грн

Рентабельність вирощування креветки від 120-150 г

3 басейни по 70 екз/м<sup>2</sup> = 1260 екз

1260 екз\*120г=151 кг креветки за 12 місяців

Витрати на вирощування – 72 000 грн

Продаж креветки 151кг по 1200грн за кг – 181 440 грн

Рентабельність становить 181 440 грн - 72 000грн = 109 440 грн

Загальна рентабельність за рік

Витрати – 1 152 000 грн

Прибуток – 613 890 грн

Підприємство буде працювати в прибуток через 2 роки після запуску.

#### 4.3. Харчова цінність

Креветка Розенберга є джерелом багатьох корисних харчових речовин, і її цінність включає в себе наступні компоненти:

Креветки містять велику кількість білка, що робить її хорошим джерелом білка для харчування. Він легко засвоюється і містить увесь запас амінокислот для організму.

Креветки складаються з малої кількості жирів. Це робить їх популярним продуктом для людей, які слідкують за своєю дієтою.

Багаті на мікроелементи, такі як селен, цинк, залізо та інші. Ці мікроелементи важливі для здоров'я і підтримки функцій організму.

Містять інші вітаміни, включаючи вітамін B12, ніацин (вітамін B3), вітамін D, вітамін E та інші. Також містять мінерали, такі як кальцій, фосфор і магній. Та створюють певну кількість омега-3 жирних кислот.

Всі ці елементи важливі для зміцнення імунної системи та підтримки здоров'я шкіри. Сприяють зміцненню кісток і зубів. Та сприяють здоров'ю серця, зниженню ризику захворювань серця.

М'ясо креветок низькокалорійне, тому його дуже цінують люди, які страждають ожирінням. Однак є одна перешкода, про яку не всі знають. М'ясо креветок, без перебільшення, джерело холестерину. Ви можете їсти багато креветок. Набрати вагу практично неможливо. Але для чесноєї половини суспільства м'ясо креветок становить велику небезпеку. Тому особливо молодим дівчатам з ніжною шкірою не варто занадто налягати на це м'ясо.

Найсмачніші креветки ті, які зварені в морській воді - так би мовити у власному соку. Багато людей, які пробували страви з креветок, зварених на морській воді, відзначають, що ці страви найсмачніші

## РОЗДІЛ 5

ВИРОЩУВАННЯ В УЗВ В ПОРІВНЯННІ З ВИРОЩУВАННЯМ У  
ВІДКРИТИХ СТАВАХ

Аквакультура, включаючи рибориство, стає все більш важливим джерелом морепродуктів у всьому світі. Двома популярними методами вирощування креветок є установка замкнутого водопостачання (УЗВ) і відкриті ставки.

УЗВ, або закриті системи, передбачають використання резервуарів або ставків, призначених для безперервної рециркуляції та фільтрації води. Це означає, що вода очищається та повторно використовується, що створює більш контрольоване середовище для росту риби. З іншого боку, відкриті ставки - це великі водойми, які використовуються для вирощування риби.

Порівнюючи УЗВ з відкритими ставками, слід враховувати кілька переваг і недоліків. Однією з переваг УЗВ є те, що вона дозволяє більш ефективно використовувати воду та землю. Оскільки вода рециркулює, потрібно менше води, ніж у відкритих ставках, і рибу можна вирощувати на меншій площі. Крім того, системи УЗВ можна використовувати в районах, де є нестача води.

Ще одна перевага УЗВ полягає в тому, що він забезпечує більш контрольоване середовище для росту риби. У системах якість води можна ретельно контролювати та коригувати за потреби, що може призвести до швидшого та стабільнішого росту риби. Це також може призвести до вищих показників виживання та зниження рівня захворювань.

УЗВ можуть забезпечити високу продуктивність на одиниці площі та роки щодо кількості креветок, які можуть бути вирощені. Та захистити від небажаних впливів навколишнього середовища, таких як хижакі, забруднення води та інші негативні фактори.

Зручність в сортуванні та вилові креветки в басейнах з УЗВ також є перевагою.

Однак системи УЗВ також є дорожчими для встановлення та обслуговування, ніж відкриті ставки. Початкові капітальні витрати на системи УЗВ можуть бути високими, а поточне технічне обслуговування та витрати на електроенергію також можуть збільшуватися з часом. Крім того, для роботи та керування системами УЗВ потрібен певний рівень технічних знань.

Навпаки, відкриті ставки можуть бути дешевшими для встановлення та обслуговування, ніж системи УЗВ. Вони також вимагають менше технічних знань для управління. Однак відкриті водойми більш сприйнятливі до зовнішніх факторів, таких як погодні умови та забруднення. Це може призвести до зниження рівня виживання та підвищення рівня захворювань. Також вирощування у відкритих водоймах впливає на сезонність вирощування і може призвести до втрати прибутку або клієнтів.

Вирощування креветок Розенберга в замкнених водних системах може революціонізувати індустрію вирощування креветок. Дослідження показали, що *Macrobrachium rosenbergii* може виживати та процвітати в замкнених водних системах із високим ступенем рециркуляції води, що робить його чудовим кандидатом для обмеженого розведення креветок. Підвищення ефективності використання води має першочергове значення для вирощування креветок. Для максимізації ефективності використання води використовуються такі методи, як вирощування в ставках і реактори із замкнутим циклом. Крім того, контрольоване культивування мікроводоростей, грибків і дріжджів в оптимізованих процесах заливної ферментації було використано для забезпечення оптимального харчування для креветок. Індустрія вирощування креветок стикається з проблемами, пов'язаними зі зниженням виробництва та прибутковості, багато інтенсивних ферм закрилися після експорту в 1989 році. Однак оптимізація методів культивування може полегшити підтримку та покращення якості. Розведення креветок перейшло від традиційних ставкових

систем до майже повністю закритих систем з рециркуляцією. Поліпшення якості води в цих місцях існування може призвести до більш гігієнічного підходу до розведення креветок і, зрештою, позитивно вплинути на всю галузь.

Вирощування креветок Розенберга в замкнених водоймах виявилось можливим і цікавим у сфері вирощування креветок. Крім того, реактори безперервної дії

та замкнутого циклу у водних системах, які використовуються для вирощування креветок, мають потенціал для підвищення продуктивності та

прибутковості, що сприятиме стійкості та прибутковості вирощування

креветок. Однак, щоб максимізувати зростання *Macrobrachium rosenbergii* в

замкнених водних системах, необхідно дотримуватися певних принципів. Наприклад, фактори, що впливають на ріст креветок, такі як якість води, температура, розчинений кисень і корм, необхідно контролювати та ретельно контролювати.

Крім того, вирощування модифікованих водоростей у затоплених процесах може посилити ріст креветок і забезпечити їм оптимальне харчування.

Незважаючи на обнадійливі результати цього дослідження, все ще існують прогалини та обмеження в нашому розумінні того, як вирощувати креветки

Розенберга в закритих водоймах. Майбутні дослідження мають вивчити довгостроковий вплив закритих водойм на ріст і здоров'я креветок і розробити

більш ефективні та стійкі методи вирощування. Загалом результати дослідження свідчать про те, що закриті водні системи можуть

революціонізувати індустрію вирощування креветок і сприяти розширенню

знань про аквакультуру.



## РОЗДІЛ 6

## ОХОРОНА ПРАЦІ

## НУБІП України

У будь-якому бізнесі з вирощування креветок важливість гігієни та безпеки праці неможливо переоцінити. Відповідно до нормативних актів, роботодавець зобов'язаний проводити розслідування будь-яких випадків професійних захворювань або нещасних випадків і вести детальний облік, дотримуючись встановленого протоколу. Індустрія вирощування креветок несе відповідальність за безпеку та добробут своїх працівників. Це передбачає впровадження ряду заходів, спрямованих на запобігання нещасним випадкам і дотримання стандартів охорони праці. Зокрема, надзвичайно важливо забезпечити безпечне робоче середовище, яке враховує унікальний характер роботи з креветками.

Крім того, важливо обладнати робочі місця засобами індивідуального захисту, такими як рукавички, маски, окуляри та захисні костюми. Необхідно суворо дотримуватися інструкцій з техніки безпеки та праці, які гарантують благополуччя працівників. Це передбачає контроль за станом обладнання, проведення регулярних оглядів і ремонтів. Крім того, надзвичайно важливими є проведення постійних тренінгів для інформування працівників про протоколи безпеки та регулярні інструктажі.

Створення безпечних умов праці та запобігання нещасним випадкам на креветочному господарстві потребує послідовної оцінки ризиків та впровадження відповідних заходів. Ці заходи складаються з поєднання організаційних і технічних протоколів, спрямованих на запобігання нещасним випадкам і сприяння загальній гігієні та безпеці праці.

## НУБІП України

**ВИСНОВОК**

У статті розглядається проєкт з вирощування креветок у м. Буринь, Сумської області, спрямований на виробництво живих креветок для ресторанів, санаторіїв та підприємств громадського харчування. Вибране місце – підвальне приміщення, обладнане замкнутою системою водопостачання, що включає механічне та біологічне очищення, стерилізацію, стабілізацію температури та насичення киснем. Процес вирощування креветок передбачає дотримання параметрів якості води, щотижневе зменшення щільності посадки, сортування за розміром. У перший тиждень годують сумішшю яєць і наупліїв артемії, потім поступово зменшують щільність і годують, поки креветки не досягнуть промислової ваги. У проєкті використовуються системи замкнутого водопостачання (УЗВ), які забезпечують більш контрольоване середовище для росту риби, що призводить до швидшого та стабільнішого росту риби, вищих показників виживання та зниження рівня захворювань. Ферма надає живі креветки вагою 30-50 грам, з можливістю замовлення до 100-150 грам. Оптові партії решти товарної продукції будуть відправлені в спеціалізовані рибні магазини. Проєкт має на меті заповнити прогалину на ринку живих креветок у густонаселених містах і віддати пріоритет якості та свіжості для своїх клієнтів.

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

## СПИСОК ЛІТЕРАТУРНИХ ДЖЕРЕЛ

1. New, M. B. Status of freshwater prawn farming: a review / M. B. New // Aquacult. Res. – 1995. – Vol. 26. – P. 1–54.

2. New, M. B. Freshwater prawn farming. A manual for the culture of *Macrobrachium rosenbergii* / M. B. New, S. Singholka // FAO Fish. Tech. Pap. – 1985 – Rev. 1. – 118 p.

3. Mossolin, E. C. Crustacea, Decapoda, Palaemonidae, *Macrobrachium* Bate, 1868, São Sebastião Island, state of São Paulo / E. C. Mossolin, L. G. Pileggi, F. L. Mantelatto // Southeastern Brazil Check List. – 2010. Vol. 6, Issue 4. – P. 605–613

4. New, M. B. Farming freshwater prawn: a manual for the culture of the giant river prawn (*Macrobrachium rosenbergii*) / M. B. New // Rome: FAO, Fisheries Techn. Pap. Food and agriculture organization of the united nations. – 2002. – №428. – 212p.

5. Holthuis, L. B. Nomenclature and taxonomy in Freshwater prawn culture: the farming of *Macrobrachium rosenbergii* / L. B. Holthuis // Oxford, England, Blackwell Science. – 2000. – p. 12–17.

6. Ling, S. W. The general biology and development of *Macrobrachium rosenbergii* (De Man) / S. W. Ling // FAO Fish. Report. – 1969. – Vol. 57, №3. – P. 589–606.

7. New, M. B. Freshwater prawn farming/ global status, recent research and a glance at the future / M. B. New // Aquacult. Res. – 2005. – Vol. 36. – P. 210–230.

8. Сальников, Н. Є. Біологія та культивування прісноводних креветок/ Н. Є. Сальников, М. Е. Суханова, 1998. - 86 с.

9. Черв'яков, Б. В. Розведення прісноводних креветок / Б. В. Черв'яков // Рибн. Госп-во. - № 3, 1991. - С. 35-39

10. Макаров, Ю. Н. Фауна України. Десятиногі ракоподібні/Ю.М.Макаров. - Київ: Наукова думка, 2004. - 430 с.

11. Кобякова, З. І. Визначник фауни Чорного та Азовського морів / З. І. Кобякова, М. А. Довгопольська. – Київ: «Наукова думка», 1969. – С. 269-307.

12. Супрунович, А. В. Безхребетні, що культивуються. Харчові безхребетні: устриці, гребінці, раки та креветки / А. В. Супрунович, Ю. М. Макарів. – Київ: наукова думка, 1990. – 261 с.

13. Habashy, M. M. Effects of temperature and salinity on growth and reproduction of the freshwater prawn, *Macrobrachium rosenbergii* (Crustacea – Decapoda) in Egypt / M. M. Habashy, M. M. S. Hassan // IJESE. – 2011. – Vol. 1. – P. 83–90.

14. Ang, K. J. Fecundity change in *Macrobrachium rosenbergii* (de Man) during egg incubation / K. J. Ang, Y. K. Law // *Aquaculture and Fisheries Management*. – 1991. – Vol. 22. – P. 1–6.

15. Balasundaram, C. Egg loss during incubation in *Macrobrachium nobilii* (Henderson & Mathai) / C. Balasundaram, T. J. Pandian // *J. Exp. Mar. Biol. and Ecol.* – 1982. – Vol. 59, №2-3. – P. 289–299.

16. Aquacop, *Macrobrachium rosenbergii* De Man Culture in Polynesia: progress in developing a mass intensive larval rearing technique in clear water / Aquacop // *Proc. World Maricult. Soc.* – 1977. – 8. – P. 311–326.

17. Вінберг, Г. Г. Взаємозалежність інтенсивності обміну та швидкості зростання у тварин / Г. Г. Вінберг // *Біологія моря*. – К., 1968. – Вип. 15. – С. 5–15.

18. Diaz, G. G. The morphological development of *Macrobrachium rosenbergii* (De Man) larvae / G. G. Diaz, S. Kasahara // *J. Fac. Appl. Biol. Sci. Hiroshima Univ.* – 1987. – 26, №1. – P. 1–10.

19. Brock, J. A., Brook M. J. Low water temperature / J. A. Brock, M. J. Brook // *Disease Diagn. and Contr. N. Fmer. Mar. Aquacult. Amsterdam*. – 1989. – P. 173–174

20. Pandian, T. J. Changes in chemical composition and caloric content of developing eggs of the shrimp *Crangon crangon* / T. J. Pandian // *Helgol. Wiss. Meeresunters.* – 1967. – № 3 (16). – P. 216–224

21. Kwon, C. S. Life history of the freshwater prawn, *Macrobrachium rosenbergii* (De Man) reared in the laboratory / C. S. Kwon // *Collect. Breed.* – 1982. – Vol. 44, №2. – P. 376–381.

22. D'Abramo, L. R. Freshwater prawns pond and grow-out. / L. R. D'Abramo, M. W. Brunson, W. H. Daniels // Mississippi State University, 2003: <http://www.msucare.com/pubs/pub2003.htm>. – 8/p

23. Sandifer, P. A. Experimental aquaculture of Malaysian prawn *Macrobrachium rosenbergii* (De Man) in South Carolina, USA / P. A. Sandifer, T. I. J. Smith // *FAO Techn. Conf. Aquacult. Ser.E.* – 1976. – №3. – P. 26

24. Habashy, M. M. Effects of temperature and salinity on growth and reproduction of the freshwater prawn, *Macrobrachium rosenbergii* (Crustacea – Decapoda) in Egypt / M. M. Habashy, M. M. S. Hassan // *IJESE.* – 2011. – Vol. 1. – P. 83–90.

25. Uno, Y. Effects of temperature on the activity of *Macrobrachium rosenbergii* (De Man) / Y. Uno, A. B. Bejie, Y. Igarashi // *Mer.* – 1975. – 13, №3. – P. 120–124

26. Р. В. Кононенко, П. Г. Шевченко, В. М. Кондратюк, І. С. Кононенко. Інтенсивні технології в аквакультурі. Навчальний посібник, Київ – 2016. С.-347-

370.

27. Adhikari, S. Survival and growth of *Macrobrachium rosenbergii* (de Man) juvenile in relation to calcium hardness and bicarbonate alkalinity / S. Adhikari, V. S. Chaurasia, A. A. Naqvi, B. R. Pillai // *Turk. J. Fish. Aquat. Sci.* – 2007. – №7. – P. 23–

26

28. Rao, R. M. Studies on the biology of *Macrobrachium rosenbergii* (De Man) of the Hooghly estuary with notes on its fishery / R. M. Rao // *Proc. Nation. Inst. Sci. India.* – 1967. – 33b, №5. – P. 252–279.

29. Bond, G. O ciclo reprodutor de *Macrobrachium potiuna* (Muller, 1880) (Crustacea, Decapoda, Palaemonidae) e suas relações com a temperatura / G. Bond, L. Buckup // *Rev. bras. Biol.* – 1982. – Vol. 42, №3. – P. 473–483



30. Ling, S. W. Review of culture of freshwater prawns/ S. W. Ling, T. I. Costello // FAO Techn. Conf. Aquacult. (Prepr.). – 1976. – №29 (111). – P. 1–12.

31. Мельник, І. В. Особливості енергетичного балансу личинок гігантської прісноводної креветки *Macrobrachium rosenbergii* / І. В. Мельник, І. В.Ю. Колобова, С. А. Краснощок // Вісник АГТУ. - 2004. - №2 (21) - С. 185-188.

32. Владовська, С. А. Культивування креветок за кордоном/ С. А. Владовська, Л. М. Мірзоева, З. В. Федорова // Рибе госп-во сер. Марікультура - 1989. - Вип. 2 - 90 с.

33. Pillai, D. A review on the diseases of freshwater prawns with special focus on white tail disease of *Macrobrachium rosenbergii* / D. Pillai, J. R. Bonami // Aquaculture Research. – 2012. – Vol. 43, Issue 7. – P. 1029–1037.

34. New, M. B. Global scale of freshwater prawn farming / M. B. New, C. M. Nair // Aquaculture Research. – 2012. – Vol. 43, Issue 7. – P. 960–969.

35. Статкевич, С. В. Деякі особливості біології гігантської креветки *Macrobrachium rosenbergii*. 2012-с. 59-63.

36. Чесалін, М. В. Перспективи організації виробництва гігантської прісноводної креветки в Криму. 2002. - С. 40-41

37. Чепурнов, А. В. Культивування риб Чорного моря у замкнутих установках / А. В. Чепурнов. - Київ: Наук. Думка, 1989. - 104 с.

38. Руднева, І. І. Артемія. Перспективи використання у народному господарстві / І. І. Руднева. - Вид-во К. Наукова думка, 1991. - 139 с.

39. Murthy, S. H. Evaluation of formulated inert larval diets for giant freshwater prawn, *Macrobrachium rosenbergii* weaning from *Artemia* / S. H. Murthy, M. C. Yogeeshababu, K. Thanuja, P. Prakash, R. Shankar // Mediterranean Aquacult. J. – 2008. – Vol. 1, №1. – P. 21–25.

40. Ling, S. W. The general biology and development of *Macrobrachium rosenbergii* (De Man) / S. W. Ling // FAO Fish. Report. – 1969. – Vol. 57, №3. – P. 589–606

41. Khan, S. Development of early larval stages of *Macrobrachium birmanicus* (Schenkel, 1902) (Crustacea, Decapoda, Palaemonidae) / S. Khan, S. F. Khanam, S. Ali // Bangladesh J. Zool. – 1984. – Vol. 12. – P. 79–90.

42. Lavens, P. Larval prawn feeds and the dietary importance of *Artemia* / P. Lavens, S. Thongrod, P. Sergeloos // Blackwell Science: Oxford, England, 2000. – P. 91–111

43. Hossain, M. A. Low-cost diet for monoculture of giant freshwater prawn (*Macrobrachium rosenbergii* (De Man)) in Bangladesh / M. A. Hossain, P. Lippi // Aquacult. Res. – 2007. – Vol. 38. – P. 232–238

44. Cheng, W. & Chen, J. C. (1998b). Enterococcus-like infections in *Macrobrachium rosenbergii* are exacerbated by high pH and temperature but reduced by low salinity. *Disease of Aquatic Organisms* 34, 103–108

45. Hernández-López, J., Gollas-Galván, T. & Vargas-Albores, F. (1996). Activation of the prophenoloxidase system of the brown shrimp (*Penaeus californiensis* Holmes). *Comparative Biochemistry and Physiology* 113C, 61–66

46. Чайденова Н.М. «Підводне каміння» в аквакультурі гігантської прісноводної креветки *Macrobrachium rosenbergii* (Decapoda, Palaemonidae) // Риб. госп-во України. — 2003. — №5. — С. 15–19.

47. Brinckmann-Voss A. The hydroid and medusa of *Sarsia bella* sp. nov. (Hydrozoa, Anthoathecatae, Corynidae), with a correction of the «life cycle» of *Polyorchis penicillatus* (Eschscholtz) // Sci. Mar. — 2000. — № 64(1). — P. 189–195

НУБІП України

НУБІП України