

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ  
ТА ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ

Факультет тваринництва та водних біоресурсів

УДК

ПОГОДЖЕНО

ДОПУСКАЄТЬСЯ ДО ЗАХИСТУ

Декан факультету тваринництва та  
водних біоресурсів

Завідувач кафедри  
Гідробіології та іхтіології

**КОНОНЕНКО Р. В.**

**Наталія РУДИК-ЛЕУСЬКА**

«          »

2023 р.

«          »

2023 р.

**МАГІСТЕРСЬКА КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА**

на тему:

«Рибницько-біологічне обґрунтування до проекту господарства з культивування  
креветки *Macrobrachium Rozenbergii* до стадії постличинки»

Спеціальність

**207 «Водні біоресурси та аквакультура»**

(код і назва)

Освітня програма

**Водні біоресурси та аквакультура**

(назва)

Орієнтація освітньої програми

**освітньо-професійна**

Гарант освітньої програми

**к.б.н., доцент**

(науковий ступінь та вчене  
звання)

**Кононенко Р.В.**

(підпис)

(ПІБ)

**Керівник магістерської  
кваліфікаційної роботи**

**к.б.н., доцент**

(науковий ступінь  
та вчене звання)

**Кононенко Руслан**

**Володимирович**

(підпис)

**Виконав**

**Сасько Нікіта Олександрович**

(підпис)

КИЇВ – 2023

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ  
ТА ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ

Факультет тваринництва та водних біоресурсів  
ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри  
гідробіології та іхтіології

к.б.н., доц. Рудик-Леуська Н.Я.

«14» листопада 2022 р.

## ЗАВДАННЯ

на виконання магістерської кваліфікаційної роботи студенту

**Сасько Нікіта Олександрович**

Спеціальність 207 «Водні біоресурси та аквакультура»

Тема магістерської кваліфікаційної роботи: «Рибницько-біологічне обґрунтування до проекту господарства з культивування креветки *Macrobrachium rosenbergii* до стадії постличинки»

затверджена наказом ректора НУБіП України від «14» листопада 2022 року № 1698«С».

Термін подання завершеної роботи на кафедру: -2023.10.27:

Перелік графічного матеріалу (за потреби)

Дата видачі завдання «18» листопада 2022 р

Керівник магістерської кваліфікаційної роботи Коновенко Руслан  
Володимирович

Завдання прийняв до виконання

Сасько Н.О.

ЗМІСТ.....	3
Вступ.....	4-5
РОЗДІЛ 1.....	6
Огляд літератури.....	6
1.1 Біологічна характеристика об'єкту вирощування.....	6-8
1.2 Умови вирощування маточного поголів'я та личинок в акваріумах.....	8-10
1.3 Умови вирощування постличинки в басейні №1.....	10-12
1.4 Утримання дорослої особини ( молодняка та товарної креветки) в басейні №2, №3.....	12-13
РОЗДІЛ 2.....	14
Годівля і хвороби.....	14
2.1 Годівля.....	14-19
2.2 Хвороби.....	19-20
2.3 Вирощування Дафнії для креветок.....	20-22
РОЗДІЛ 3.....	23
Характеристика басейнів з УЗВ та приміщення для вирощування.....	23
3.1 Характеристика Басейнів.....	23-24
3.2 Характеристика УЗВ.....	24-36
3.3 Експлуатація приміщення для оптимального вирощування креветок.....	36-37
РОЗДІЛ 4.....	38
Економічна ефективність вирощування <i>macrobrachium rosenbergii</i> .....	38-40
РОЗДІЛ 5.....	41
Охорона праці.....	41-43
Висновок.....	4
4	
Використана література.....	45

## Вступ

У дикій природі креветки макробрахіум мешкають у струмках і водоймах з прісною водою в країнах Азії та Америки. Рід Макробрахіум нараховує більш ніж двісті видів, назва кожного з яких пов'язана з кольором панцира або місцевістю. Забарвлення креветок досить різноманітний, причому як в природних умовах, так і при розведенні їх в акваріумі. На колір робить вплив ґрунт, у якому вони живуть постійно. Одні види агресивні, а інші, навпаки, цілком миролюбні. В результаті будівництва гребель та інших загороджень значно скорочується чисельність креветок макробрахіум.

Розмноження стає неможливим із-за перешкод, що заважають личинкам мігрувати до солоній воді, а далі назад в прісна водойма. Види макробрахіум

Для розведення в домашніх умовах найбільш підійдуть такі види: червоно-іржаві; японські; індійські скляні.

Багато видів практично не відрізняються один від одного, а деякі й зовсім не мають назви. Між собою вони відрізняються різноманітними кольоровими варіантами. По мірі дорослішання їх забарвлення набуває колір залежно від відтінку ґрунту. Відмінна риса всіх креветок цього роду – це величезна друга пара кінцівок, що особливо помітно у чоловічих особин. Однак, у деяких видів одна клешня має звичайний розмір, а інша – подовжена.

Дорослі креветки макробрахіум в довжину досягають двадцяти сантиметрів. Самки довщі самців всього на 2 см. В забарвленні присутня наступна кольорова гама: жовтий, чорний, блакитний. Клішні оранжевого або червоно-коричневого кольору.

Личинки розвиваються у солонуватую воді. Харчуються водоростями і равликами. Креветки досить активно відстоюють свої інтереси в боротьбі за певну територію. Якщо в акваріумі мешкають кілька чоловічих особин, то через невеликий період з'явиться один домінуючий, у якого будуть цілі клешні. У інших вони будуть відсутні – це результат битви. Для того щоб уникнути таких воєн, необхідно забезпечити кожній особині приблизно двадцять літрів води. А крім того, в акваріумі краще тримати більше самок, співвідношення 1:3 буде найоптимальнішим. Ідеальними сусідами є: анціструси; апістограмми.

Креветки макробрахіум воліють нічний спосіб життя. Статевої зрілості досягають у шість місяців. У деяких особин одна клешня помітно довша від другої. У чоловічих особин друга пара кінцівок може перевершувати розмір тулуба. Креветки дуже охайні і регулярно очищають свої клешні від бруду. Кінцівки мають сенсорними функціями. Запах їжі вони відчувають завдяки наявності хеморецепторів, які розташовані на шести ніжках. Під час залицяння самець клешнями обіймає самку і міцно утримує її в своїх обіймах.

Раціон досить різноманітний. Поглинає з задоволенням креветка макробрахіум: мальків; живих черв'яків; шматочки риби; пшеницю; відварений рис; роздавлених кальмарів, равликів, креветок; мелюсків; боби, варені яйця; фрукти; горіхи; водорості; акваріумні рослини.

Особливо ненажерливі жіночі особини, вони можуть зазіхати навіть на штучні насадження. Корм бажано подавати, коли попередній буде повністю з'їдений. У природних умовах креветки не гребують харчуватися падаллю. При розведенні їх в акваріумі використовують різні добавки, які надають кормів несвіжий запах.

Кожні кілька днів молоді особини линяють. Дорослі самки – щомісяця, а самці – кожні шість місяців. Для того щоб цей процес не підірвав їх здоров'я слід підтримувати кислотність води не нижче семи, інакше креветки гинуть, оскільки не зможуть звільнитися з панцира. Брак лецитину в їжі негативно позначається на панцирі. [1] Багато продуктів харчування є природним джерелом лецитину: м'ясо, печінка, яєчний жовток, риба, злаки, стручкова квасоля, кедрові горіхи, соєві боби, висівки і пивні дріжджі [2], але конкретно для креветок краще підійдуть: бобов, злакові, яєчний жовток, риба, які обов'язково повинні бути в раціоні креветок.

Креветки макробрахіум розенберга є одним з видів креветок який є популярним в промисловій аквакультури та є цінним джерелом білка для людей. Вони також можуть бути використані для вирощування рослин, оскільки вони виділяють в воду натуральні добрива, що можуть бути використані для живлення рослин. [3]



# РОЗДІЛ 1

## Огляд літератури

# НУБІП України

### 1.1 Біологічна характеристика об'єкту вирощування

Макробрахіум Розенберга (*Macrobrachium rosenbergii*) – велика прісноводна креветка з сімейства Palaemonidae. Регіон споконвічного проживання – Південна та Південно-Східна Азія, але завдяки штучному розселенню зустрічається у багатьох регіонах світу. Креветка макробрахіум Розенберга воістину велика. Її тіло має довжину до 30 см, а якщо додати до цього ще й характерні довгі клешні, то вийде всі 50 см.



Рис. 1.1.1 (*Macrobrachium rosenbergii*)

Макробрахіум Розенберга є цінним продуктом харчування в азіатських країнах

дане равсподібне має важливе промислове значення. Його вирощують на спеціальних фермах для споживання. Але декоративність виду також на висоті, тому його можна зустріти в океанаріумах та публічних акваріумах. У домашніх умовах утримувати макробрахіуму досить складно - буде потрібний просторий акваріум, та й

підселити до нього мало кого вийде. Адже креветки ведуть хижацький спосіб життя і без егеру совісті можуть полювати на невеликих рибу та інших креветок. Процвітає серед них і канібалізм: якщо в групі виявляється ослаблена або поранена тварина, то вона з великою ймовірністю буде з'їдена сусідами.

Тіло макробрахіуму Розенберга має типову для десятиногих раків будову. Передній відділ (головогруді) покритий щільним хитиновим панциром – карапаксом, задній (черевце) складається з окремих члеників і закінчується віялоподібним хвостовим плавцем. Останній відділ рухливий, у його нижній частині розташовані плавальні ніжки – плеопод. Передня частина головогрудей загострена, тут розташовуються очі, рот із щелепами та органи почуттів – антени.



Фиг. 1.1.2 (*Macrobrachium rosenbergii*)

Кодильних ніг у макробрахіуму Розенберга п'ять пар, одна з них сильно подовжена (зазвичай перевищує довжину тіла вдвічі) і закінчується клешнями. Вона використовується як орган захоплення їжі.

Забарвлення тіла у креветок привабливе. Найчастіше переважають коричневі відтінки, (але домінують самці можуть похвалитися синім забарвленням). Дуже цікаво



спостерігати за зміною забарвлення клішнів. У молодих креветок вони коричневі, у міру дорослішання стають червоними і, нарешті, синіми у статевозрілих особин. [4]

Постличинкові популяції *Macrobrachium rosenbergi* характеризуються однорідною кривою розподілу розмірів, яка з часом змінюється на криву з позитивним перекосом, де деякі особини демонструють вищу швидкість росту, ніж решта популяції. На постличинкових і ювенільних стадіях морфотипні зміни не спостерігаються, а співвідношення самців і самок становить 1/1, рівномірно розподілені по всій кривій розподілу розмірів. Збільшення щільності обернено впливає як на середню вагу, так і на розвиток викривленої кривої розподілу.

У зрілій популяції три морфотипи самців можна чітко диференціювати за кольором кігтів, відносним розміром у популяції та відношенням довжини кігтів до довжини тіла. Морфотип маленького самця (SM) характеризується короткими чіткими кігтями, тоді як два більші морфотипи характеризуються помаранчевими (OC) і синіми (BC) кігтями. Їх відносна поширеність у популяції становить SM 20-25%, OC 15-25%, BC 5-10%. Жодних очевидних морфотипових варіацій у самок немає, і їх розподіл за розміром, як правило, однорідний. Підвищена щільність популяції не змінює ні взаємне розташування, ні відносні пропорції трьох морфотипів самців і самок, однак ступінь асиметрії кривої обернено пропорційний щільності. [5]

## 1.2 Умови вирощування маточного поголів'я та личинок в акваріумах

Половозрілості креветки досягають приблизно в чотири-п'ять місяців. Формування маточного стада проводиться з вирощених статевозрілих особин з непошкодженими переопсидами, типовою пігментацією карапаксу і у самців - клішні (мають синій колір). Маса самок зазвичай становить 15-30 г (85-150 мм), самців 40-80 г (165-225 мм). У маточному стаді підтримується як оптимальне співвідношення, самців і самок - 1:4

У ході інкубації підтримується оптимальний світловий режим - 12:12 (світло: темрява), освітленість - 500-1000.



Кількість ікринок у самки залежить від її віку та маси, і налічує від 20000 до 150000 штук. Зростання самок зупиняється після досягнення статевої зрілості, самці ж продовжують активно зростати. [6]

Під час спарювання самець відкладає сперматофори на нижній стороні грудної клітини самки між ходильними ногами. Потім самка видавлює яйцеклітини, які проходять через сперматофори. Самка носить із собою запліднені яйця, поки вони не вилупляться; час може змінюватися, але зазвичай становить менше 3 тижнів. [7] В ході ембріогенезу ікринки міняють колір з оранжового на жовтий і після – сірий. Оптимальна солоність води для личинок - 12-14‰, для молоді дорослих креветок - 0-8‰, хоча останні толерантні до цього фактора і можуть успішно розвиватися при солоності 0-30‰. Для личинок температура води нижче 18°C вище 34°C летальна; для дорослих – нижче 13°C вище 37°C, хоча харчування та зростання припиняються вже за температури нижче 18°C. Остання личинкова линяння проходить з метаморфозом. Постличинки, що з'явилися в результаті, ведуть донний спосіб життя.

У природному середовищі смертність личинок сягає 99%. Основні причини смертності: низька якість води, різкі коливання солоності, хвороби, хижаки-планктофаги, нестача корму та ін. [-]



1.2.1 (личинка макробрахіум розенберга)

Перед метанням ікринок самку потрібно перенести в підсолену воду, солоність повинна бути приблизно 6 ‰, після того як креветка відмита ікру можна підняти солоність до 11-12 ‰, але перед цим її потрібно перенести в іншу ємність, для опріснення, опріснення триває приблизно 30 хвилин. Щільність посадки личинок повинна бути не більше 100 личинок на літер води в період коли личинці 5-10 днів, в кінці інкубації, посадка не перевищує 50 личинок на 1 літр води 30-35 днів. Після того як личинка перейде в стадію постличинки її потрібно опріснити, оптимальний час для опріснення постличинки від 30 до 60 хв., після чого її можна переносити в прісний акваріум або басейн. [-]

### 1.3 Умови вирощування постличинки в басейні №1

У цей період креветки мають розмір від 7 до 10 мм та вагу від 6 до 9 мг. За своєю будовою та способом життя постличинки мало відрізняються від дорослих особин. Вони мають високу толерантність до температури і солоності води. Морфологічна будова постличинок пристосована до бентосного способу життя. Незважаючи на це, у перші дні після метаморфозу, особливо вночі, вони ведуть пелагічний спосіб життя. Після переходу до донного способу життя постличинки харчуються дрібним бентосом, детритом, рослинними та тваринними рештками. У середньому, за оптимальних умов середовища, постличинки протягом 2-х місяців досягають маси 0,5 м і довжини 50-60 мм. Постличинки, на відміну від личинок, плавають за допомогою руху плеопод вперед рострумом, спинна частина тіла перебуває вгорі. Вони можуть здійснювати швидкі переміщення, різко скорочуючи мускулатуру черевця. У природному середовищі вони починають мігрувати нагору за течією річок. Молодь пливе проти швидкоплинних потоків або повзе кам'янистим дном. [-]

Гігантська прісноводна креветка ніколи не заривається в пісок і не риє нір, а ховається у сховищах чи тіні предметів. Харчується і виявляє активність переважно у сутінковий та нічний час, вдень – малорухлива. Харчову поведінку можна поділити на три етапи: підвищена пошукова активність; переміщення до джерела їжі, контакту та випробування їжі. Креветки – поліфаги, здатні харчуватися як живим, так і неживим кормом. Так, у дельті річки Пурарі (Нова Гвінея) гігантська прісноводна креветка

харчується ракоподібними, молюсками, найвищою водною рослинністю; на рисових полях Індії у її шлунку виявлено рисові зерна, пісок, детрит; у водоймах Таїланду її раціон складається з личинок комах, дрібних ракоподібних, рослинного та тваринного детриту. Зростання креветок, як і в інших представників Decapoda, відбувається східчасто, після линяння, при зміні панцира. Процес линяння займає кілька хвилин: старий панцир лопається між грудьми та черевцем, креветка різко згинається, двома передніми переоподами стягує панцир із головогруди та звільняє черевце. Скинутий екзувій частково або повністю подається для заповнення кальцієм та інших необхідних речовин. Після линяння, поки покриви не затверділи, креветка деякий час не живиться і залишається в укритті. Линяння – критичний момент у життєвому циклі креветок: саме в цей момент відбувається максимальна смертність. При линянні часто губляться одна або обидві клешні, що посилює беззахисність особи, що перелиняла.

Проміжки між линьками варіюється в залежності від віку особи, живлення, температури, жорсткості води і таке інше. Наприклад, при температурі води 27-28 С, ювенальна креветки довжиною 4-6 см линяють через 6-11 днів, довжиною 7-9 см – через 13-15 днів, дорослі особи – через 26-93 дні. Частота линьок збільшується під впливом гормонів, що виділяються у воду креветками, що перелиняли, що викликає часткову синхронізацію линьок. Дорослі самки зазвичай линяють не менше 10 разів на рік, причому 4-5, а іноді 7 линьок бувають репродуктивними. Таким чином, найвразливіші стадії в онтогенезі гігантської прісноводної креветки – личинкові. У личинковий період креветка найбільш стенобіонтна, а її смертність найбільш висока. Методом аквакультури, за рахунок створення оптимальних умов розвитку, можна збільшити реалізацію біопродуктивного потенціалу виду. [-]





1.3.1 (мальки макробрахіум)

#### 1.4 Утримання дорослої особини (молодняка та товарної креветки) в басейні №2, №3

Після того як постличинка досягає середніх розмірів її треба перенести в інший басейн, для того, щоб не було проблем з канібалізмом і щільністю посадки. При вирощуванні середніх особин треба підтримувати температуру в оптимальному діапазоні, а саме 27—28 градусів; контролювати якість води, для цього використовувати біофільтри, аератори для контролю кисню, ультрафіолетові лампи для того, щоб не зароджувались непотрібні бактерії у воді яку використовуємо для дорощування креветки до товарних розмірів; потрібно контролювати подачу і кількість кормів. Коли креветки доростатимуть до товарних розмірів їх треба розподілити в різні басейни для того, щоб вона могла рости і далі. До товарних розмірів креветка досягає за 4 місяця (50-80 грам), якщо утримувати її далі то вона може досягти до 150-180 грам за 6 місяців.





1.4.1 (Басейни для утримання молодняка та товарної ґресетки)

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

# РОЗДІЛ 2

## Годівля і хвороби

### 2.1 Годівля

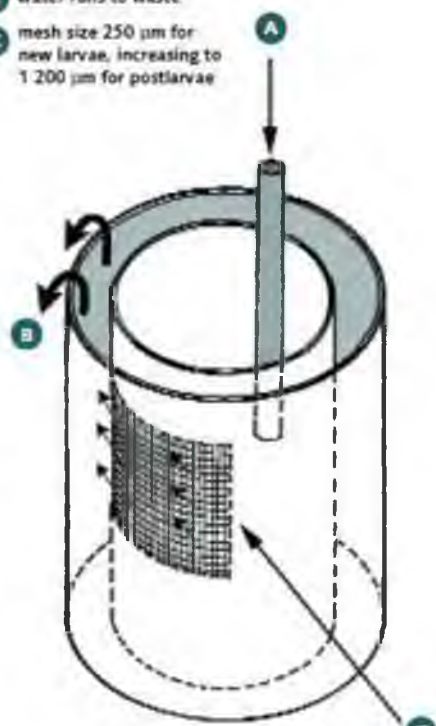
# НУБІП України

У різних інкубаторіях використовується широкий вибір кормів, у тому числі науплії соляної креветки (*Artemia spp.*), прісноводні кладоцери (*Moina spp.*), риб'яча ікра, м'ясо кальмарів, заморожена доросла артемія, доросла артемія в гластівцях, м'ясо риби, яйце заварний крем, хробаки та промислові корми. Цей посібник із прісноводних креветок детально описує лише один режим годівлі, який виявився ефективним.

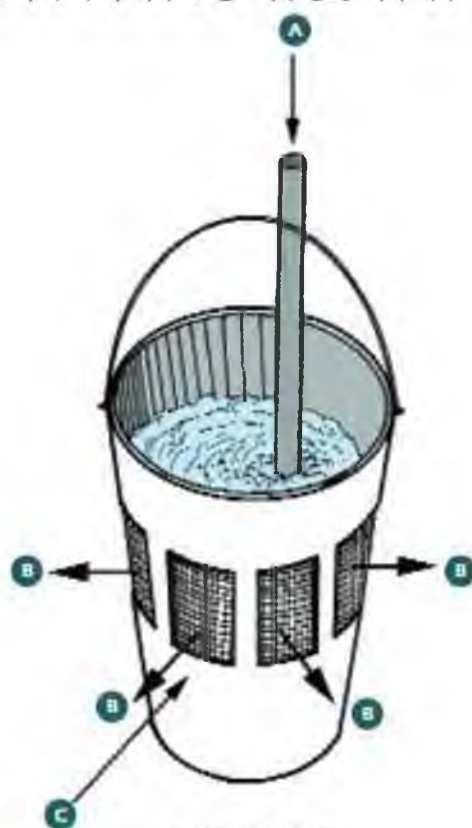
Багато личинок, які зникають під час циклів вирощування личинок, не є смертельними, а втрачаються через помилку оператора.

Наприклад, під час підміни води та чищення смісті легко втратити личинок. Втрати можна мінімізувати шляхом фільтрації води, видаленої з резервуарів, і повернення живих личинок, якщо вони здорові.

- A from siphon hose
- B water runs to waste
- C mesh size 250  $\mu\text{m}$  for new larvae, increasing to 1 200  $\mu\text{m}$  for postlarvae



A PVC PIPE (SAY 25 CM) SEALED AT THE BOTTOM, STANDING IN A BUCKET



MODIFIED BUCKET

Графік технічного обслуговування систем рециркуляції

ВРАМКУ:

МОНІТОРУЙТЕ систему, перевіряючи температуру води, рівень води та витрату води.

ОЧИСТІТЬ екрани та перевірте, чи не потрібно їх міняти.

ЗАМІНУЙТЕ втрати води водою, яка була належним чином оброблена та збережена (це дозволяє уникнути «шоку» личинок або бактерій біофільтра шляхом додавання води іншого складу, солоності або температури).

СТРІКУЙТЕ за механічними фільтрами та очищуйте їх, якщо необхідно.

ГОДУЙТЕ личинок згідно зі звичайним графіком, а потім поетапно (див. Додаток 1) і

стежте за їхнім прогресом і здоров'ям.

ЗІБЕРІТЬ ваші науплії Артемії та зберігайте (див. Додаток 4, Таблиця 4) надлишок для використання в майбутньому.

ПІДГОТУЙТЕ нову партію цист артемії для виведення.

ПІСЛЯ ПОЛУДНЯ:

ОЧІСТІТЬ дно та стінки резервуарів, щоб видалити всі водорості та органічне сміття.

Під час цього продовжуйте аерацію, щоб личинки не потрапили в пастку між шваброю та стінками або дном резервуара.

ВИМКНУТИ аерацію та потік води та відкачати видимі відходи з резервуарів для личинок. Обов'язково знову ввімкніть аерацію та воду!

ПЕРЕВІРТЕ сифонні відходи (див. Малюнок 35) на наявність мертвих личинок.

Підрахуйте кількість загиблих личинок і відніміть їх від кількості заселених або оціненої кількості за попередній день. Пам'ятайте, що це буде занижена оцінка через

канібалізм мертвих або слабких личинок. Ваші оцінки не будуть точними, але вони допоможуть вам попередити підвищення рівня смертності чи гострі проблеми. У добре

керованих рециркуляційних інкубаторіях виживання зазвичай краще, ніж у проточних інкубаторіях (частково, можливо, через те, що менше тварин втрачається, але головним

чином тому, що якість води стабільніша).

ВИМІРЮЙТЕ рівні аміаку та нітритів (частоту цих тестів можна зменшити до двох або

трьох разів на тиждень, коли система стабілізується).



ПОДИВІТЬСЯ, чи споживання їжі зменшилося (це може бути показником бактеріальних проблем або проблем з якістю води). За наявності мікробіологічних засобів можна також контролювати концентрацію бактерій у воді.

КОЖНОГО ДРУГОГО ДНЯ:

ДЕЗИНФІКУЙТЕ все дрібне обладнання, таке як мензурки, пористі повітряні камені, шланги, відра тощо, розчином активного хлору 5 ppm/д, ретельно промийте прісною водою, висушіть і зберігайте.

Більшість личинок прісноводних креветок не харчуються в перший день (день вилуплення). Однак вам рекомендується надати трохи BSN пізно вдень першого дня, оскільки деякі личинки починають їсти рано. З 2 по 4 день годуйте BSN п'ять разів на день, з останнім і основним годуванням увечері. Після цього ви можете поступово зменшувати кількість годувань BSN на день, поки на 10 день ви не будете давати BSN лише під час вечірнього годування.

Вечірню трапезу слід давати якомога пізніше (18.00-19.00). Кількість BSN, яку ви даєте під час кожного годування, залежить від вашого візуального огляду личинкової води. Личинки прісноводної креветки не шукають їжу активно, тому BSN (які активно плавають у тій же частині товщі води, що й личинки) є таким цінним кормовим типом.

Таким чином, ідеальним є те, щоб BSN завжди був присутній в резервуарах у достатній кількості, щоб личинки «натикалися» на нього. Кількість BSN, необхідна в будь-який момент часу, залежить від

LARVAL AGE (DAYS)	LIVE FEED (BSN)		PREPARED FEED (EC)
	NUMBER OF DAYTIME FEEDS (0700-15.00)	ADDITIONAL LATE AFTERNOON FEED	NUMBER OF MEALS BETWEEN 0700-15.00 (NO LATE AFTERNOON FEED)
1	None	Yes	None
2	4	Yes	None
3	4	Yes	1
4	4	Yes	2-3
5	3	Yes	4
6	3	Yes	5
7	2	Yes	5
8	2	Yes	5
9	1	Yes	5
10-PL	None	Yes	5

Таблиця - Графік годівлі в інкубаційному цеху



**ПРИМІТКА:** BSN – НА УПЛІ РОЛЬНИХ КРЕВЕТОК; ЕС – ДІСТА НА ОСНОВІ ЯЄЧНОГО ЗАВАРНОГО КРАСТУ. КІЛЬКОСТІ, ЯКІ ПОТРІБНО ЗДАВАТИ, ОБГОВОРЮЮТЬСЯ У ВІДПОВІДНОМУ РОЗДІЛІ ПОСІБНИКА.

переважно від об'єму резервуара, а не від кількості присутніх личинок, хоча остання, звичайно, контролює швидкість сможивання BSN.

Згодовування BSN залежить від об'єму резервуара, а не від кількості личинок у ньому.

Припустимо, що кожна личинка прісноводної креветки споживає 50 BSN/день. Припустимо, що у вас є 150 000 личинок в одному з ваших акваріумів. Тому вам знадобиться  $50 \times 150\,000 = 7,5$  мільйонів BSN/день, щоб забезпечити достатню кількість їжі.

Однак припустимо, що у вас є лише одна личинка в іншому з ваших резервуарів. Ви б поклали лише 50 BSN у резервуар і чи знайшла б її личинка? Немає! Це демонструє, що значення має щільність BSN, а не загальна кількість.

Як орієнтир, має бути приблизно 3-6 BSN/мл безпосередньо після годування, залежно від віку личинок креветок, і 1 BSN/мл, що залишився у воді безпосередньо перед наступним часом годування BSN. Якщо в останньому часі більше 1 BSN/мл, це означає, що ви перегодували або личинки погано харчуються. Якщо менше 1 BSN/мл, цього разу слід додати більше, ніж минулого разу. Щільність 3-6 BSN/мл в резервуарі з 5 м3 води означає, що необхідно додати від 15 до 30 мільйонів BSN.

Кількість цист солоної креветки («яєць»), необхідної для виробництва 1 мільйона BSN, залежить від джерела та якості використовуваних цист солоної креветки та препаративної обробки, яку вони пройшли; зазвичай це вказано на етикетці банок.

Однак, як приблизний орієнтир, ви можете припустити, що від 75 до 150 г цист артемії буде потрібно для виробництва 15-30 мільйонів BSN, необхідних для щоденного годування личинкового акваріуму об'ємом 5 м3, спочатку заповненого 50 личинками/л, який, як очікується, буде забезпечують близько 25 PL/л. Зазвичай один личинковий

цикл у акваріумі такого розміру споживає 1,25-2,5 кг яєць соляних креветок. На третій день ви можете почати годувати невеликими кількостями ЕС, поступово збільшуючи частоту годування до п'яти разів на день, рівномірно розподіляючи протягом дня. Останнє годування ЕС дають близько 15.00. Не давайте ЕС для останнього годування пізно ввечері, оскільки кількість, необхідна для забезпечення потреб протягом ночі за одне годування, забруднить воду; використовувати лише BSN. З 5 дня ви починаєте зменшувати частоту годування BSN, а на 6 день ви повинні годувати ЕС приблизно 5 разів на день. Продовжуйте годувати з такою частотою протягом решти личинкового циклу. Після 10 дня BSN потрібно давати лише під час вечірнього годування, щоб забезпечити присутність їжі протягом ночі. До цього часу ви повинні використовувати набагато більшу кількість ЕС під час кожного годування. Точна кількість їжі, яку потрібно давати під час кожного прийому їжі, не може бути встановлена, оскільки вона залежить від використання корму личинками. Ви повинні оцінити це візуально. Кількість споживаного корму ЕС буде збільшуватися в міру росту личинок. Основне правило полягає в тому, що слід спостерігати, як кожна личинка несе частинку ЕС відразу після кожного годування ЕС. Використовуйте частинки ЕС розміром приблизно 0,3 мм до десятого дня личинок; з того часу до метаморфозу використовують частинки 0,3-1,0 мм. Частинки ЕС необхідно тримати поблизу личинок, це додаткова причина для забезпечення енергійної аерації в личинкових резервуарах. Недогодовування призведе до голодування, канібалізму та повільного росту, перегодовування (особливо, якщо велика кількість ЕС очевидна до початку наступного часу годування) призведе до забруднення води. Забруднення через перегодовування є очевидним через наявність частинок ЕС перед наступним годуванням або якщо на поверхні води є багато «піни» чи «накипу». Якщо забруднення води сталося помилково, воду необхідно негайно замінити, як пояснювалося раніше в цьому посібнику.

Як дуже приблизний приклад, ви повинні очікувати використання приблизно 7,5 кг ЕС для кожного личинкового циклу в акваріумі об'ємом 5 м<sup>3</sup>, спочатку заповненому 50 личинками/л. Початкова кількість ЕС на п'ятий день для такого розміру акваріуму та щільності поголів'я становитиме приблизно 25 г/бак для кожного корму та зросте приблизно до 100 г/бак/корм.

Альтернативний режим годівлі представлений у таблиці 9. У цій системі корми BSN та ЕС доповнюються комерційно доступним інертним кормом. Використання додаткового корму не тільки зменшує витрати на годівлю, але й вважається, що компенсує дефіцит поживних речовин у наупліїв *Artemia*. Однак поживну якість артемії можна підвищити шляхом збагачення (Додаток 4).

Загальні рекомендації в цьому розділі посібника також стосуються систем рециркуляції, але всі інкубаторії мають свої варіації режиму годівлі. Наприклад, деякі інкубаторії, які використовують системи рециркуляції, вимикають систему потоку води під час годування.

ПРИМІТКА: BSN – НАУПЛІЙ РОЛЬНИХ КРЕВЕТОК; ID = ІНЕРТНА ДІСТА; ЕС = ДІСТА НА ОСНОВІ ЯЄЧНОГО ЗАВАРНОГО КРАСТУ. ІНЕРТНИМ КОРМОМ, ЦЮ ВИКОРИСТАНИЙ У ЦЬОМУ РЕЖИМІ ГОДУВАННЯ, БУВ LANSY MB (INVE AQUACULTURE NV., B-9080 LOCHRISTI, БЕЛЬГІЯ). ВИРОБНИКИ ЗАЯВЛЯЮТЬ, ЩО ЙОГО ВИКОРИСТАННЯ ДОЗВОЛЯЄ ЗАМІНИТИ 40% BSN ТА 70% ЕС. LANSY MB ЦЕ ПЕРШИЙ КРОК У РОЗРОБЦІ ДІСТИ ПОВНОЇ ЗАМНИ АРТЕМІЇ. ДЖЕРЕЛО ПОХОДИТЬ З CORREIA, SUWANNATOUS AND NEW (2000)

щоб уникнути виходу BSN з резервуара. Інші використовують сітки з дрібними отворами (від 90 до 150 мкм), щоб уникнути втрат BSN у біофільтрі. [8]

## 2.2 Хвороби

Гігантська [прісноводна креветка](#) *Macrobrachium rosenbergii* культивується в основному в країнах Південної та Південно-Східної Азії, таких як континентальний Китай, Індія, Таїланд і Тайвань. На сьогоднішній день було повідомлено лише про два вірусні агенти цієї креветки. Перший (вірус типу VP1) був випадково виявлений 25 років тому в гіпертрофованих ядрах гепатопанкреатичних/епітеліальних клітин і є близьким до представників родини [Parvoviridae](#). Другий, нодавірус під назвою *Mr NV*, завжди асоціюється з неавтономним супутниковим вірусом (XSV) і є джерелом так званої хвороби білого хвоста (WTD), що є причиною масової смертності та значних економічних втрат у інкубаторіях і ферми більше десяти років. Після виділення та очищення цих двох частинок їх фізико-хімічно охарактеризували та секвенували їхній геном. Геном *Mr NV* утворений двома одинарними лінійними молекулами ss-РНК



довжиною 3202 і 1250 нуклеотидів відповідно. Кожен сегмент РНК містить лише одну ORF, ORF1, що кодує РНК-залежну РНК-полімеразу, розташовану на довгому сегменті, і ORF2, що кодує структурний білок СР-43, розташований на малому сегменті. Геном ХСВ (лінійна ss-РНК) довжиною 796 нуклеотидів містить одну ORF, що кодує білок оболонки ХСВ СР-17. ХСВ не містить жодного гена RdRp і, отже, потребує полімерази *M. NV* для реплікації.

На сьогоднішній день у *M. rosenbergii* зареєстровано лише два вірусних захворювання: перше, що вражає травний тракт, спричинене парвоподібним вірусом, який був зареєстрований більше 18 років тому (Anderson et al., 1990); друге вірусне захворювання було зареєстроване під час загибелі личинок (Arcier et al., 1999) і названо хворобою білого хвоста (WTD) через спостережувані клінічні ознаки, і було пов'язано з одночасним розвитком двох різних вірусних частинок (Qian et al., 2003). Дуже мало даних доступно для *M. rosenbergii* раво-подібного вірусу. Тому цей огляд буде зосереджений на WTD.

### 2.3 Вирощування Дафнії для креветок

Ці організми (рис.2.3.1) дуже стійкі до дефіциту кисню, харчуються дріжджовими грибами, одноклітинними водоростями, бактеріями, фільтруючи воду. Існує кілька способів розведення. Перший спосіб: в басейнах. Їх заповнюють водою з амачною селітрою і кормові дріжджі. Через 2 дні вносять маткову культуру в залежності від величини басейну від 30 до 150 г/м<sup>3</sup>. Маткову культуру сотують з осені і містять в акваріумі. Через 5 днів після посадки в басейни маткової культури вносять добрива і дріжджі в половинній дозі від початкової при температурі 23-25 С. Дозрівають на 20-ту добу, а при температурі нижче 18-20 С через 25-30 днів.





Рисунок 2.3.1 (Гіллястовусі ракоподібні: – *Daphnia magna*, *Moina* sp)

Другий спосіб: в спеціальних ставках, добре прогриваються сонцем, захищених від вітру. У них вносяться добрива (азотні і фосфорні) а також гідролізований дріжджі 10-15 г / м3, а потім 5 г через 5 днів. Через тиждень їх виловлюють і випускають в вирощувальні ставки в відгороджені ділянки, маткова культура розвивається в ньому, молодь проходить в ставок через сітку, а культура продовжує розвиватися. В таблиці (табл.3.6.) показано хімічний склад тіла дафній.

Вид	Вода в %	Суха речовина в %	Білок % від сух.речч	Жир % від сух.речч	Зола % від сух.речч	Вуглеводи % від сух.речч.
<i>D.pulex</i>	89,3	10,57	60,36	21,76	16,75	1,13
<i>D.Magma</i>	89,7 8	10,22	17,06	26,74	23,40	33,07
<i>M.Rectirostris</i>	90,6	9.4	70,5	16,1	11,0	-

Таблиця 2.3.2 (Хімічний склад тіла Дафній)

Третій спосіб спільне вирощування дафній і молоді риби. У ставок вносять мінеральні та органічні добрива, а через 3-4 дні маткову культуру дафній з розрахунку 100-200 г / га і кормові дріжджі 100-200 г / м3. Нижче (табл.3.7) показано склад амінокислот в % в білці дафнії

Тирозин	4,27
Триптофан	3,62
Аргінін	10,92
Гістидин	2,69
Цистин	1,17
Метіонин	3,45

Таблиця 2.3.3 (Склад амінокислот в % в білці Дафнії(D.Pulex))

Четвертий спосіб розведення в дафнієвих ямах, площею 1-2 м<sup>2</sup> і глибиною 60 см. В заповнені водою ями вноситься кінський гній (1,5 кг на м<sup>2</sup>) через день 10 г культури дафній. Через тиждень повторно вноситься половинна доза гною і дафнії дозрівають на

12 день при температурі 23-25 С. П'ятий спосіб: розведення в сітчастих садках з капронової сита. В садки вносять добрива і маткову культуру, яка розмножується і через дрібні пори виводяться личинки. Нижче (табл.2.3.4) наведено поживність деяких видів водних живих кормів. Дафнію можна культивувати практично в будь-якому резервуарі.

У статті для простоти розрахунків використовується 100-літрова ємність. Вода повинна бути м'яка, гідрохімічний склад не має значення, температура 18-21° С. При більш високих температурах процес розмноження сповільнюється, тому для резервуара доведеться підшукати прохолодне місце. Підійде звичайна водопровідна вода.

Показники	Хірономіди	Дафнії	Трубочник	Каліфорнійський черв'як
Кількість енергії ккал/кг	4589	5034	3589	4257
МДж	19,2	21,1	22,6	17,8
Жир %	14,0	16,0	7,4	7,0
Протеїн %	57,0	61,4	51,1	62,7

Таблиця 2.3.4 (Поживність деяких видів водних живих кормів) [9]

## РОЗДІЛ 3

## Характеристика басейнів з УЗВ та приміщення для вирощування

## 3.1 Характеристика басейну для вирощування креветок

Для того щоб вирощувати креветок в промислових масштабах краще використовувати не збірні басейни для любителів, поекспериментувати, а надійний у якого буде відносно великий термін придатності до експлуатації, а саме каркасний басейн. Каркасний басейн можна замовити у виробників басейнів під заказ, або зробити самому, все залежить від фінансів, які готовий виділити підприємець. Що з себе представляє каркасний басейн: цей басейн складається з дерев'яного каркасу або залізного; ПВХ плівки (бажано 3-х шаровий); потрібно зробити підігрів басейну так-як креветкам треба стабільні 27-28 градусів. Висота басейну приблизно 65-75 см, діаметр у випадку якщо буде використовуватись басейн круглої, чи квадратура квадратної форми, особливого значення не має, але треба орієнтуватись на кількість вирощуваного об'єкту і брати до уваги щільність посадки (основним плюсом круглих басейнів на мою думку, це те що в них тиск води рівномірно розподіляється по стінкам басейну і таким чином він більш надійний ніж квадратний). Не дивлячись на те що в основному, в індустріальній аквакультурі використовують басейни круглої форми, я віддаю перевагу квадратним басейнам, особливо у випадку, якщо вирощуваний об'єкт - креветки, чому саме квадратний? По тій причині, що для креветок потрібне укриття (як правило використовують квадратні клітки), так-як креветки в природі під час линьки шукають для себе якесь місце де вони можуть перечекати цю линьку від хижаків, чи від свого же виду, так-як в них присутній канібалізм. Також одним із критеріїв вибору саме квадратних басейнів є те що вони більш раціонально використовують площать приміщення (економлять площать за рахунок того що їх можна поставити впритул до умових частин кімнати чи стін).





3.1.1 (Каркасний басейн круглої форми)



3.1.2 (Каркасний басейн квадратної форми)

Також потрібно не забувати про те що потрібне накриття у вигляді сітки, або якийсь полотно, щоб накрити басейн, бо креветки здатні вистрибувати з басейнів і це приводить до детальних наслідків для них. Також для басейнів потрібні допоміжні прилади такі як система УЗВ, біофільтри, аератори, прилад для контролю температури, також можна використовувати прилади для автоматичної подачі кормів (не обов'язково). [-]

### 3.2 Характеристика УЗВ

*Установка замкнутого водопостачання (УЗВ)* - одна із перспективних світових тенденцій, яка дозволяє вирощувати об'єкти аквакультури в контрольованих умовах середовища, де всі параметри технологічного процесу здійснюються за



допомогою автоматизованих пристроїв, для яких може програмуватися вплив природних факторів на хід технологічного процесу стає мінімальним. Іншими словами УЗВ - це спеціальні басейни з посадкою високої щільності, в якій знаходяться вирощувані об'єкти. Головною вимогою є щодобове підживлення свіжою водою не більше ніж на 5% загального об'єму, в залежності від обсягу установки. Це здійснюється за рахунок біологічних і механічних фільтрів, що очищають воду.

Компактні розміри установки замкнутого водопостачання дозволяють розміщувати її в опалюваних приміщеннях, завдяки чому вона стає незалежною від умов зовнішнього середовища. Останнім часом почастишало будівництво установок замкнутого постачання, оскільки з'ясувалося, що даний метод є більш ефективним, ніж використання природних водойм для вирощування риби.

Існує кілька основних причин, згідно яким слід використовувати саме

установки замкнутого водопостачання:

- Можливість вирощувати і утримувати вирощувані об'єкти різних видів абсолютно в будь-якому місці. Швидкість їх росту безпосередньо залежить від температури води, отже, можна впливати на їх розвиток. Наприклад, при збільшенні температури води на 10 градусів швидкість росту деяких видів

збільшується до 3%

- Установка замкнутого водопостачання дозволяє економити на комбікормах.

- УЗВ дозволяє істотно економити на воді.

- За рахунок систем біологічних і механічних фільтрів, УЗВ не забруднюється, на відміну від інших штучних водойм, таких як озера.

- Можливе повне виключення потрапляння в систему паразитів або інфекційних захворювань, що дозволить вирощувати здорових гідробіонтів. У разі зараження, можна провести лікування креветки або повну стерилізацію системи.

- Щоб гідробіонти споживали невелику кількість комбікорму і при цьому зростали більшими темпами, вони повинні витратити свою енергію по



мінімуму. Як правило, саме на дихання риба витрачає багато енергії, тому необхідно наситити воду киснем, що можливо зробити лише в УЗВ. Створення та експлуатація сучасної установки замкнутого типу для вирощування цінних видів — досить витратні заходи. Тому основним складником успішної в економічному відношенні роботи є використання найбільш цінних видів аквакультури, ціна на кінцеву продукцію яких дозволяє окупили вкладення в будівництво установки і витрати на її функціонування. Чим швидше буде рости вирощуваний об'єкт, тим менше на її ціну вплинуть експлуатаційні витрати, ніжче буде її собівартість. Завдяки УЗВ можна ігнорувати пору року, так-як в системі можна контролювати умови вирощування. Крім цього, досить важливими є такі критерії, як виживаність об'єкта на всіх етапах вирощування та його невибагливість до умов утримання.

Використання замкнутих установок дозволяє уникнути сезонних коливань температури та непередбачуваних стрибків витрат води. Це досягається технічними засобами, оснащенням і приладами автоматичного управління. Як правило, вирощування креветок в замкнутих установках ведеться за оптимальної температури води.

*Економія води.* Прісна вода, що використовується для вирощування, є цінним природним ресурсом, в якому сучасне населення відчуває нестачу. Якість поверхневих вод не завжди відповідає нормативам, прийнятих для розведення через їх забрудненість продуктами життєдіяльності людини, сільськогосподарських тварин і виробництва. Крім того, якість поверхневих вод непостійна, оскільки на неї впливають осливи, шторми, незаплановані викиди підприємств і т.і. Найбільш постійною є якість артезіанських вод, як за температурою, так і за хімічними параметрами. Ці води також використовуються для рибицьких цілей, але кількість їх, як правило, недостатня для організації масштабного господарства. У практиці аквакультури прийнято використовувати артезіанські води для водонасичення басейнів багаторазово (до 10 разів). Циркулююча вода часто надходить в басейни без очищення. Водонасичення замкнутих установок зводиться до разового заповнення та щоденного підживлення свіжою водою у кількості 3–10 % від об'єму води в установці на добу. Щоб уникнути

можливості занесення з водою личинок смітних риб, паразитарних та інших захворювань, мулу в замкнуті установки, заповнення та підживлення їх здійснюють, як правило, з артезіанських джерел. [10]

*Важливими показниками води з точки зору аквакультури є:*

- сольовий склад;  
- рН;  
- амонійний азот в зв'язку з рН;

- нітрити та нітрати;  
- розчинений кисень;  
- БПК і органічні забруднення;  
- залізо і важкі метали.

Сольовий склад води.

Соля натрію і хлору, в прісній воді, значення не мають, але солі кальцію і магнію важливі. Перш за все, слід зазначити, що слабо мінералізована вода або вода, обезсолена зворотним осмосом, не придатна для харчування УЗВ. Це пов'язано з тим, що така вода не має властивість т.зв. буферності, тобто властивість зберігати свій водневий показник рН при додаванні незначних кількостей кислоти. В УЗВ постійно відбувається процес окислення амонійного азоту, що виділяється рибою, в нітрат, що еквівалентно додаванню в воду невеликих кількостей азотної кислоти. Якщо вода містить достатню кількість гідрокарбонатів та інших подібних іонів, то вони будуть нейтралізувати цю кислоту і рН води помітно не зміниться. У разі слабо мінералізованої води рН швидко впаде, вода стане кислою і непридатною для рибництва, крім того швидкість біологічного окислення іона амонію в нітрат-іон почне сповільнюватися.

З іншого боку, занадто жорстка вода шкідлива для риби і створює підвищене навантаження на її органи виведення (нирки). Крім того, застосування занадто жорсткої води може викликати засмічення відкладами солей кальцію мікроокранів барабанних фільтрів, вентилів і т.п. Відповідна жорсткість води для харчування УЗВ або СОВ



знаходиться в межах 2–8 мг-екв./л, тоді як для живлення систем, ближчих до прямиоточних, підходить вода і з меншою жорсткістю. Вода з жорсткістю понад 10 мг-екв./л потребує додаткового пом'якшення.

### Водневий показник рН.

Водневий показник – це зворотний десятковий логарифм концентрації в воді водневих іонів. Повністю нейтральній воді відповідає  $\text{pH} = 7$ , якщо  $\text{pH} > 7$ , то вода має лужне середовище, якщо  $\text{pH} < 7$ , то кислу. Риба може жити тільки у вузькому діапазоні  $\text{pH}$  в межах 6–9.

Морська вода містить багато солей, в тому числі і гідрокарбонати і має  $\text{pH}$  8,2–8,5. Завдяки високому значенню  $\text{pH}$  і великій буферності морська вода не схильна до «закислення» при роботі в УЗВ. Але через її високий  $\text{pH}$  морські гідробіоти більш чутливі до іона амонію.

Якщо зрозуміло, що високі значення  $\text{pH}$  непридатні через виділення рибою аміаку, то низькі значення роблять воду непридатною через виділення рибою вільної вуглекислоти  $\text{CO}_2$ . У воді постійно існує хімічна рівновага



Організм риби постійно виділяє вільну вуглекислоту. При зростанні концентрації її в воді таке виділення ускладнюється. До якоїсь концентрації вільної  $\text{CO}_2$  це може компенсуватися спеціальними механізмами організму риби, що потребують додаткової енергії (і як наслідок, збільшення кормового коефіцієнта), вище за якусь риба починає отруюватися не виведеним з організму  $\text{CO}_2$ . У спорудах очищення УЗВ значна частина вільної  $\text{CO}_2$  видаляється за рахунок аерації. Проте, часто в УЗВ, особливо високотехнологічному, за рахунок роботи біофільтра  $\text{pH}$  падає. У цьому випадку доводиться для його підтримки додавати в воду речовини, що мають лужну природу (найчастіше соду  $\text{NaHCO}_3$  або вапно  $\text{Ca}(\text{OH})_2$ ) або підтримувати воду в постійному контакті з вапняком для підтримки  $\text{pH}$ .

### Амонійний азот в зв'язку з рН.

Сам по собі іон амонію  $\text{NH}_4^+$  не отруйний для риби, як і випадку з  $\text{CO}_2$ , організм риби виділяє вільний аміак  $\text{NH}_3$  через зябра. Виділення аміаку, як правило, прямо пропорційно кількості з'їденого корму, обернено пропорційно кормовому коефіцієнту і залежить сильно від складу корму.

Аміак і іон амонію знаходяться в хімічній рівновазі  $\text{NH}_3 + \text{H}^+ = \text{NH}_4^+$ , яке в лужному середовищі зміщується вліво – зв'язування іонів водою, а в кислому вправо. Крім рН сильно впливає температура.

Концентрація вільного аміаку, з якого починається пригнічення більшості видів риби становить 0,05 мг/л. Виходячи з цього, в типовому УЗВ-осетровнику при температурі 20°C і рН = 7,5 частка вільного аміаку від загального складає 1,2 %, тобто 0,012 мг/л. Звідси максимальна загальна концентрація амонію може становити  $0,05/0,012 = 4$  мг/л. Очевидно, що при більшому рН або більш високій температурі менше, та й тримати постійно поблизу критичних значень не можна, тому в УЗВ-осетровнику звичайна концентрація загального амонію підтримується в межах 1–2 мг/л.

У морській воді при рН=8,2 і тій же температурі частка вільного аміаку складе приблизно 5,8 % або 0,058. У цих умовах максимальна концентрація амонію може скласти  $0,05/0,058=0,86$  мг/л. Саме цей факт є причиною того, що біофільтри, створені для роботи на морській воді, завжди працюють на прісній, тоді як біофільтри, створені для роботи на прісній воді, не обов'язково зможуть працювати на морській.

### Нітрати і нітрити.

Вважається, що нітрати  $\text{NO}_3^-$  для риби нетоксичні і вона може витримувати до 1000 мг/л. Також вважається, що нітрати не проникають в тканини риби і риба, вирощена при високих концентраціях нітратів не накопичує їх у своїх тканинах. У типових УЗВ така концентрація нітрату зазвичай не досягається. В першу чергу за рахунок їх вимивання з системи, але в деяких випадках значне поглинання нітратів може відбуватися і на біофільтрі (при певній конструкції та режимі роботи біофільтра) незважаючи на високий вміст кисню там у воді.

Проте, в разі, якщо необхідно звести до мінімуму (майже до нуля) водоспоживання, необхідно передбачати денітрифікацію.



На відміну від нітратів, нітрити  $\text{NO}_2^-$  сильно токсичні для риб. Часто нітрити називають «отрутою крові», тому що вони взаємодіючи з гемоглобіном крові порушують перенесення кисню до тканин. Ознака тривалого впливу підвищених концентрацій нітритів на риб – зміни кольору зябер з яскраво червоних на майже коричневі. Гранично допустимою концентрацією нітритів вважається 0,25 мг/л.

В УЗВ невеликі концентрації нітриту завжди присутні, це пов'язано з двоступінчастим механізмом роботи нітрифікуючої мікрофлори. При запуску біофільтрів, як правило, на якійсь стадії трапляється «сплеск» нітритів. Це пов'язано з тим що хімічна реакція окислення амонію в нітрит має значно більший енергетичний вихід, ніж хімічна реакція окислення нітриту в нітрат, тому мікрофлора, що здійснює першу стадію нітрифікації росте набагато швидше. У якийсь момент складається ситуація, коли мікрофлора, яка виробляє нітрити вже виросла, а мікрофлора, яка перетворює нітрит в нітрат ще немає. Боротися з початковим сплеском можна тим, щоб навантаження на біофільтр росло повільно, бажано, разом з рибою.

Нітрити легко окислюються в нітрати озонем, з цієї причини озонування є надійним методом зниження концентрації нітритів.

### Розчинений кисень.

В артезіанській воді, що використовується для харчування УЗВ або СОВ розчиненого кисню немає і він вводиться в неї циклічно за допомогою аерації та/або оксигенації. Однак, всередині самої УЗВ або СОВ, також як і в будь-якій системі, що використовує природну прямоточну воду (сітчасті садки, ставки, басейни і т.п.), розчинений кисень є найважливішим показником, що обумовлює успіх виробництва. Для успішного вирощування практично будь-якої риби (крім риб, здатних дихати киснем повітря, таких як кларієві соми) концентрація кисню повинна знаходитися в т.зв. «зоні необмеженого росту», тобто коли риба не витрачає жодної додаткової енергії на забезпечення свого тіла киснем.

Для більшості видів риб нижню межу «зони необмеженого росту» становить 50–70 % від насичення (рівноваги з атмосферним повітрям), причому якщо для корошових риб ближче до 50 %, то для лососевих 70 %. Якщо концентрація кисню падає нижче, то



ріст риби сповільнюється, кормовий коефіцієнт (витрати корму на 1 кг приросту риби) збільшується, і рибництво стає менш рентабельним. При підвищенні температури вище оптимальних значень нижня межа зсувається вгору, це пов'язано як зі зменшенням розчинності кисню у воді, так і зі збільшенням його споживання при підвищенні температури. Так, наприклад, вважається, що райдужна форель може витримувати до 23°C, тоді як вище, навіть при близькому до 100 % насиченні води розчиненим киснем, втрата кисню не компенсується і починається закибель. Застосування оксигенації і насичення вище 100 % дозволяє форелі витримувати цю та навіть ще трохи вищі температури. З іншого боку, занадто високі концентрації розчиненого кисню також небажані.

Навіть риби, здатні дихати атмосферним повітрям, наприклад, кларієвий сом, необхідно вирощувати при мінімальній концентрації розчиненого кисню, що дорівнює 2 мг/л. Це пов'язано як з наявністю т.зв. «Шкірного дихання», тобто близькі до поверхні тканини забезпечуються киснем, що надходить зовні, так і з тим, щоб уникнути будь-яких анаеробних процесів всередині рибоводних ємностей і трубопроводів, при яких можуть утворюватися токсичні для риби забруднення води.

### Оксигенація і озонування прісної води.

Оксигенація (дизельні) – насичення води розчиненим киснем з використанням кисневого газу, який містить велику частку кисню, вищу ніж атмосферне повітря.

Озонування – обробка води озono-кисневою або озono-повітряною сумішшю з метою очищення і/або знезараження.

У рибництві застосовуються такі різновиди оксигенації води:

- пневматична оксигенація, суть якої полягає в подачі кисню в воду через дрібнодисперсні розпилювачі. Це малоефективний метод, а ККД використання кисню, як правило, низький. Застосовується в основному при перевезенні живої риби;

- механічна оксигенація, суть якої полягає в механічному змішуванні кисню з водою. Це більш ефективний метод, що дозволяє розчинити кисень майже цілком. Механічні оксигенатори випускаються декількома зарубіжними фірмами і

встановлюються, як правило, безпосередньо в рибоводні басейни або у водоподаноці канали;

розпилювальна оксигенація під тиском, суть якої полягає в розпиленні води в кисні всередині герметичного оксигенатора (наприклад, оксигенатори конструкції І.В. Проскуренко). Це досить ефективний метод, що дозволяє насичувати воду киснем до високих концентрацій. При цьому метод досить енерговитратний, що вимагає високого тиску, як води, так і кисню;

- струменева оксигенація, заснована на гідродинамічному ефекті збільшення швидкості в звуженні, що забезпечує, як ежекцію (всмоктування) так і дроблення кисню в воді, в чистому вигляді в рибництві не застосовується і є занадто енерговитратним;

- оксигенація із застосуванням оксигенаційних конусів. Суть цієї технології зводиться до того, що вертикально встановлений широкою частиною вниз конус є пасткою для бульбашок газу при русі води зверху вниз. Через те що у вузькій частині конуса швидкість руху води вище швидкості спливання бульбашок, а в нижній частині швидкість руху води нижче цієї швидкості, газ не може нікуди вийти з конуса. Якщо співвідношення газу і води, а також тиск усередині конуса підібрані правильно, то весь введений в нього кисень повністю розчиняється у воді.

Як джерела кисню для систем оксигенації можуть використовуватися, як стиснутий або скраплений кисень, так і кисень, що виробляється на місці з повітря за допомогою PSA або VPSA генераторів кисню. Використання стисненого кисню в балонах економічно не вигідно і використовується тільки під час перевезення риби або в аварійних ситуаціях. У Європі багато рибних фермерів використовують зріджений кисень, тоді як на території країн СНД генератори кисню виявляються економічно вигіднішими. Як правило, чим вище тиск кисню на виході генератора, тим більше він споживає електроенергії. Крім цього, кисень, отриманий з балонів або рідкого кисню, не придатний у використанні для синтезу озону.

Застосування оксигенації економічно виправдано у всіх випадках, коли рибу вирощують в басейнах або ваннах, але не садках або ставках. При цьому робота повинна бути організована таким чином, щоб концентрація кисню в ємностях з рибою не



перевищувала 150 % від насичення (рівноваги з атмосферним повітрям), більш високі концентрації не позначаються позитивно на вирощування риби. При вирощуванні малька мелоді бажано не перевищувати 100–110 % щоб молодь мала згодом адаптивні властивості жити і рости при різних і реальних концентраціях розчиненого кисню.

Розроблена і впроваджена власна система оксигенації, яка представляє собою поєднання конусного і струменевого методів. При цьому використовуються конуси з нержавіючої сталі. Вони можуть працювати як при заданому тиску, так і без тиску і забезпечувати бажану концентрацію кисню (до 500 %) в бажаному обсязі води.

Застосування струменевих апаратів перед конусами дозволяють підвищити ефективність їх роботи, крім того знімають всі вимоги до тиску кисню, що дозволяє використовувати генератори кисню низького тиску, які споживають менше електроенергії. Таким чином, оксигенація може бути оптимізована за витратами електроенергії.

Всі матеріали, які використовуються в системі оксигенації, є озоностійкі, тому в таку систему в будь-який час на лінії кисню може бути врізаний генератор озону потрібної продуктивності і система забезпечить розчинення озону в воді разом з киснем без необхідності що-небудь міняти і утилізувати залишковий нерозчинений озон в газі.

Озонування води в рибництві може бути двох видів. Власне озонування, доцільно поєднане з оксигенацією, дозволяє вводити в воду до 4–5 мг озону на літр води (найчастіше так багато не потрібно) з метою в першу чергу знезараження води, також і для поліпшення її хімічного складу (зниження нітритів, окислення деяких токсичних органічних забруднень, зниження кольоровості, дезодорація).

При такому підході на кожний міліграм озону в воду вводиться 10–15 мг кисню. Робиться таке озонування разом шляхом врізання в лінію кисню генератора озону. Сучасні генератори озону дозволяють електричним шляхом регулювати виробництво озону від 0 до 100 % їх продуктивності, таким чином можна легко регулювати дозу озону в залежності від забрудненості води так щоб не викликати отруєння залишковим у воді озonom риби і отримувати потрібну ступінь знезараження і очищення.

Другий вид озонування є в чомусь аналогом флотації для морської води. При цьому прісна вода піниться набагато гірше морської, тому для того щоб вона пінилась,



використовується озono-повітряна суміш (найчастіше розбавлена повітрям озono-киснева суміш), дрібнодисперсні озonoстійкі розпилювачі і інші конструкції реакторів ніж для флотаторів морської води. Така обробка води не насичує її розчиненим киснем вище 100 % і не гарантує високого ступеня знезараження або окислення нітритів, зате вона дає ефект видалення дрібнодисперсних і колоїдних забруднень і робить воду прозорою при відносно невеликих витратах електроенергії.

### БСК і органічні забруднення.

БСК – біологічне споживання кисню. Зазвичай застосовується показник БСК5 – біологічне споживання кисню за 5 діб. Цей показник показує, скільки кисню потрібно для біологічного окислення органічних забруднень води в т.ч. БСК показує не просто скільки органічних забруднень міститься у воді, але і наскільки вони легко біохімічно руйнуються. Само по собі БСК води ніяк не впливає на рибицтво, за винятком того що може знадобитися трохи більше кисню, так як деяка (незначна) його частина може піти на окислення забруднень, а не тільки на дихання риб.

Деякі органічні забруднення можуть бути токсичними для риб. Це в основному ті, які утворюються при анаеробному (без кисню) розкладанні органічних речовин і опадів. Такі процеси можуть відбуватися, як в біофільтрі так і в самих рибоводних басейнах, якщо їх конструкція не забезпечує вимивання осаду і/або якщо протока води через них замалто низька.

### Залізо і важкі метали.

Залізо, що міститься в артезіанській воді, іноді не дозволяє використовувати її для рибоводних цілей. Для підживлення УЗВ з незначною підміною води досить щоб концентрація загального заліза не перевищувала 2–3 мг/л. Для вирощування форелі вимоги більш жорсткі: заліза не повинно бути більше 0,5 мг/л. Для приготування морської води заліза взагалі не повинно бути більше 0,1 мг/л. Особливо шкідливим для рибицтва є закне заліза, який при контакті з розчиненим у воді киснем швидко перетворюється в окис, яке починає повільно коагулювати і випадати в осад, забиваючи рибі, особливо мальку, зябра і ускладнюючи газообмінні процеси. Крім заліза з природних водах іноді зустрічається марганець. Загалом він поводить себе подібно залізу,

тобто також випадає в осад у нейтральному середовищі при контакті з розчиненим у воді киснем. Але до концентрації марганцю вимоги жорсткіші ніж до заліза, вода для рибицтва не повинна містити його вище 0,3 мг/л.

Наявність у воді інших металів, таких як мідь, хром, нікель і т.п. не допускається, тому що такі метали можуть накопичуватися в тканинах тіла риби і робити її фактично неїстівною. Такі метали рідко зустрічаються в природних водах, якщо вони присутні, то найчастіше вони викликані антропогенним забрудненням води.

### Теплообмін в УЗВ.

У системах УЗВ теплообмін відіграє важливу роль в біосистемах різного рівня. У невеликих системах життєзабезпечення, наприклад в невеликих акваріумах домашнього типу ключовий фактор продуктивності енергозберігаючої установки не впливає особливо на кишеню споживача, якщо говорити про нагрівання за рахунок нагрівальних елементів, поставив обігрівач і ніяких проблем. Сучасні обігрівачі забезпечені датчиком температури, який можна встановити на задану величину. На відміну від середніх і великих проектів УЗВ теплообмін за ступенем рентабельності грає мало не ключову роль. Нагріти «акулятник» на три тисячі літрів завдання більш ніж просте, навіть при підтримці температурного режиму плюс мінус 0,5 градуса. Інша справа охолодити три тисячі літрів води в технічному приміщенні скажімо до 6<sup>0</sup>С плюс мінус один градус.

Розглянемо маленькі системи акваріумного типу, нагрівання (або охолодження в залежності від температурної константи приміщення) води відбувається в основному від взаємодії з повітрям, скло є не поганим теплопередаючим матеріалом. У таких системах естетичне сприйняття біосистемі набагато важливіше, ніж, якщо розглядати УЗВ промислового обсягу в яких кожен градус води досягається за рахунок вкладення в виробничі кошти не одну тисячу умовних одиниць.

На відміну від домашніх акваріумів в промислових системах теплообмін є важливою складовою в загальному кошторисі рентабельності проекту спрямованого на кінцеву мету. В умовах промислового утримання або відтворення іднотипів боротьба йде за кожен відмотаний кіловат на лічильнику.



Розглянемо приклад виробничого цеху в якому середньорічна температура  $18^{\circ}\text{C}$ , ємності являють собою бетонну кладку викладену на фундаменті цеху, майже ідеальні умови при яких вкладення в виробничі процеси буде мінімальнісі. Теплопередачу в таких умовах вважаємо лише тільки від поверхні води контактує з повітрям, і системи трубопроводів плюс незначний нагрів від перекачувальних pomp і інших елементів УЗВ в яких принцип дії заснований на електричному струмі. У такій ідеальній системі підтримання скажімо  $10^{\circ}\text{C}$  не є особливою складністю, досить середній охолоджувач за вельми невисокі вкладення запросто впорається з поставленим завданням. Але не все так просто дозвольте зауважити, ідеальність зустрічається вкрай рідко (при проєктуванні цей фактор потрібно враховувати в складі ключових) а часто ми стикаємося з коливаннями температури в приміщенні, в основному грає роль чинник сезонності, взимку холодно влітку жарко, і це важливий фактор в виборі розташування УЗВ. Тепер розглянемо приклад коли УЗВ розташована в приміщенні температура в якому коливається від  $+16$  до  $+25$ , ємності виконані з пластмаси або скла, в таких умовах витрати на виробничий охолоджувач різко зростають збільшується його потужність а як наслідок середньодобова витрата електроенергії і т.д. При проєктуванні цеху і виборі охолоджувача слід враховувати вищевикладені параметри системи. Прийом при якому можна істотно заощадити витрати полягає в ізоляції теплопередаючих конструктивних елементів УЗВ, теплоізоляція безпосередньо ємностей, трубопроводів та інших конструктивних елементів. Зниженні добової температури повітря безпосередньо в приміщенні де розташована УЗВ. А також діями спрямованими на збереження тепла в виробничому цеху за рахунок виключення надходження тепла або холоду в цех (обмеження доступу персоналу або розташування необхідних засобів праці безпосередньо в цеху УЗВ). У невеликих приміщеннях з різкими коливаннями середньодобової температури істотне скорочення витрат на охолоджувач можна досягти за рахунок установки кондиціонування повітря. [10]

### 3.3 Експлуатація приміщення для оптимального вирощування креветок

Для вирощування креветок підійде будь-яке приміщення, але тільки в тому випадку, якщо воно буде придатне до експлуатації, що для цього потрібно:

1. Якщо приміщення відносно старе:



- Заміна електропроводки, так-як стара може не справлятися з навантаженнями

Проведення нової вентиляції

- Опалення, для підтримки потрібної температури, для комфортного росту креветок.

Утеплення приміщення, для економії тепла

- Забезпечення пожежної безпеки (ця вимога стосується всіх існуючих підприємств)

- Каналізація і водопровід.

- Також треба провести освітлення, яке не буде сильно впливати на креветок, так-як при звичайному, або сонячному освітленні у креветок сильний стрес, по тій причині, що вони більшу частину життя в природних умовах знаходяться на дні водойм де освітлення мінімальне.



Фото 3.3.1 (приміщення з басейнами в яких вирощують креветок)

НУБІП України

## РОЗДІЛ 4

Економічна ефективність вирощування *Macrobrachium rosenbergii*

Затрати на підприємство у випадку якщо буде вирощуватись 600 кг криветок

(Затрати на реставрацію приміщення не входить)

1. Акваріум для маточного поголів'я на 200 літрів - 6000 грн
2. Закупка самок і самців спираючись на кінцевий результат 600 кг, потрібно 10000 мальків, якщо брати з запасом спираючись на те що частина загине, краще орієнтуватись на 18000 мальків, так-як 1 самка може дати приблизно 6000 ікринок і при цьому виживання ікринок і перехід в личинкову стадію приблизно буде 55-60% потрібно що найменше 3 самки і 1 самець, також потрібно для резерву вз'яти такуж кількість самок і самців, тому закупаємо 6 самки і 2 самця, 2 пари по 400 грн і 4 самки по 250 – 1800 грн

600 кг орієнтовний результат, як дізнатись скільки потрібно мальків і маточного поголів'я, при тому що щільність посадки дорослих особин = 100 на 1000 літрів (1м<sup>3</sup>):

Середня маса товарної креветки 50-80 грам, тому беремо масу 60 грам

$600/0.06 = 10000$  (кількість мальків яка потрібна для отримання 600 кг товарної креветки без урахування 40 – 45 % втрат з урахуванням втрат потрібно 17000-18000 мальків виходячи з цього потрібно 3 самки і 1 самець)

3. Акваріуми для вирощування від личинкової стадії до пост личинки, потрібно 2 акваріума по 200 літрів. Щільність посадки личинок 100 екземплярів на 1 літр, щільність посадки пост личинок 50 ек. на літр. 2 акваріума - 12000 грн

4. Допоміжні прилади для акваріумів:

- Аератор (1000 грн)
- Прилад для підігріву (1000 грн)

5. Закупка 3-х басейнів для дорощування пост личинок, потім для вирощування середніх особин до товарної маси. Ураховуючи щільність посадки треба брати 3 басейна по 35 м<sup>3</sup> - 150000 грн

6. Покупка комплектуючих для УЗВ:

- Механічний фільтр (15 450 грн)

- Біофільтер (25380 грн)  
 - Басейн для відходів з УЗВ (10000 грн)  
 - Аератор (9080 грн)  
 - Уф- фільтр (5430 грн)

Загальна сума в яку обійдеться УЗВ - 65340 грн

7. Корма. На 1 кг вирощуваної креветки за повний цикл надає 1.5 кг корму.

1 кг корму - 1300

$600 * 1.5 = 900$  кг корму потрібно на 1 цикл  
 900 кг корму - 1170000 грн

8. Вода на даний момент для підприємців 14 грн за 1 м<sup>3</sup>. В нашому

випадку 105 м<sup>3</sup> первочерговий залив води обійдеться в 1470 грн

(корм вибраний суцубе для розрахунків в реальності його можна замінити більш  
 дешевшими аналогами, вибраний саме цей, по тій причині, що в ньому міститься всі

елементи потрібні для креветки на протязі всього життя)

Витрати за закупку всіх комплектуючі, маточне поголів'я і корма - 1343675 грн

(без урахування на реставрацію будівлі і затрат на електроенергію та майбутній  
 циркуляції води в басейнах)

Рентабельність першого циклу:

Продавши 600 кг креветок ми отримаємо 2010000 грн

Затрати на перший цикл 1343675 грн

$2010000 - 1343675 = 666325$  (прибуток без урахування затрат на реставрацію  
 будівлі і електроенергію, та без урахування затрат на поступову заміну води на протязі  
 4-х місяців)



Затрати на наступні цикли будуть набагато меншими так як вже закуплено основні прилади.

# НУБІП України



Фото 4.1.1 (200 літровоий акваріум)



Зображення 4.1.2 (Комплектуючі УЗВ)

## РОЗДІЛ 5

## Охорона праці

# НУБІП України

1. Служба охорони праці.

Згідно зі ст. 15 Закону «Про охорону праці» така служба обов'язково повинна бути створена на підприємстві з кількістю працюючих 50 і більше осіб у відповідності з Типовим положенням про службу охорони праці. Також має бути розроблено Положення про службу охорони праці цього підприємства, визначено структуру такої служби, її чисельність, основні завдання, функції та права її працівників.

На підприємствах з кількістю працівників менше 50 чоловік функції служби охорони праці можуть виконувати в порядку сумісництва (суміщення) особи, які мають відповідну підготовку. А на підприємствах з кількістю працівників менше 20 для виконання функцій служби охорони праці можуть на договірних засадах залучатися сторонні фахівці, які мають не менше трьох років виробничого стажу і пройшли навчання з охорони праці.

## 2. Положення, інструкції та інші акти з охорони праці.

Обов'язок роботодавця – затвердити документи, які передбачені ст. 13 Закону «Про охорону праці». Вони повинні встановлювати правила виконання робіт і поведінки працівників на території підприємства, у виробничих приміщеннях, на будівельних майданчиках і робочих місцях. Інструкції та інша документація з охорони праці розробляються на підставі положень законодавства з охорони праці, типових інструкцій та технологічної документації підприємства з урахуванням виду діяльності підприємства і конкретних умов праці на ньому, керівниками структурних підрозділів.

## 3. Інструкції з питань охорони праці.

Перед початком роботи нового працівника роботодавець згідно зі ст. 29 КЗпП зобов'язаний проінформувати його під розписку про умови праці, наявні на його робочому місці. У тому числі, про всі небезпечні чи шкідливі виробничі фактори, які ще не усунуто, та про можливі наслідки їх впливу на здоров'я працівника, а також про можливі пільги та компенсації за роботу в таких умовах.

Крім того, при прийнятті на роботу всі працівники повинні за рахунок роботодавця

пройти вступний інструктаж, навчання, перевірку знань, первинний інструктаж на робочому місці, стажування і набуття навичок безпечних методів праці. Тільки після цього працівники допускаються до самостійної роботи. Вступний інструктаж проводить спеціаліст з охорони праці, а первинний – безпосередній керівник працівника. Надалі з працівниками повинні проводитися повторні інструктажі (раз на квартал при виконанні робіт підвищеної небезпеки або раз на півріччя), решту позапланові (при зміні правил охорони праці, зміни в обладнанні або при порушенні працівником правил охорони праці) та цільові інструктажі (зокрема, при разових роботах, не пов'язаних зі спеціальністю). Інформація про проведення інструктажів

має вноситися до відповідного журналу, завірені підписом як того, кого інструктували, так і того, хто інструктував.

#### 4 Навчання і перевірку знань з питань охорони праці.

Згідно зі ст. 18 Закону «Про охорону праці» працівники, зайняті на роботах з підвищеною небезпекою або там, де є потреба у професійному доборі, повинні щороку проходити навчання і перевірку знань з питань охорони праці. Навчання з питань охорони праці таких працівників може проводитися як безпосередньо на підприємстві, так і іншим суб'єктом господарювання, що займаються таким навчанням. Перевірка знань працівників з питань охорони праці повинна

здійснюватися відповідною комісією підприємства, склад якої затверджується керівником підприємства.

#### 5 Проведення медичних оглядів.

Згідно зі ст. 169 КЗпП роботодавець зобов'язаний за свої кошти організувати проведення попереднього (при прийнятті на роботу) та періодичних (протягом трудової діяльності) медоглядів працівників, зайнятих на важких роботах, роботах із шкідливими чи небезпечними умовами праці або таких, де є потреба у професійному доборі. Також він зобов'язаний проводити щорічний обов'язковий медогляд осіб віком до 21 року.

Результати профмедогляду працівників у вигляді заключення фахівців про можливість допуску працівника до роботи заносяться в їх медичні довідки, які повинні зберігатися роботодавця.

Інформацію про організацію трудових медичних оглядів, а також взірці відповідних



бланків можна отримати на сайті Управління Держпраці у Тернопільській області: розділ «Діяльність», підрозділ «Медичні огляди»

6 Засобами

індивідуального

захисту.

На роботах із шкідливими і небезпечними умовами праці, а також на роботах, пов'язаних із забрудненням або несприятливими температурними умовами, працівникам згідно зі ст. 164 КЗпП має безкоштовно видаватися спеціальний одяг, спеціальне взуття та інші засоби індивідуального захисту (ЗІЗ).

7 Атестація

робочих

місць.

На підприємствах, де технологічний процес, використовуване обладнання, сировина та/або матеріали є потенційними джерелами шкідливих і небезпечних виробничих факторів, які можуть негативно впливати на стан здоров'я працівників, повинна проводитись атестація робочих місць за умовами праці. Така атестація повинна проводитись атестаційною комісією, склад і повноваження якої визначаються наказом по підприємству в строки, передбачені колективним договором, але не рідше одного разу на 5 років. Порядок проведення такої атестації передбачений постановою КМУ від 01.08.1992 р. № 442. Відомості про результати атестації заносяться в картку умов праці.

8 Нещасні

випадки.

Згідно зі ст. 22 Закону «Про охорону праці» роботодавець зобов'язаний організувати розслідування та вести облік нещасних випадків, професійних захворювань і аварій у порядку, встановленому постановою КМУ від 30.11.2011 р. № 1232. За результатами такого розслідування роботодавець повинен затвердити акт за формою Н-5 та Н-1 (якщо він визнаний пов'язаним з виробництвом).

## Висновок

Проаналізувавши ринок і конкурентну спроможність креветочних підприємств в Україні я зробив висновок, що креветочний бізнес слабо розвинений в Україні, а беручи до уваги риночну ціну креветки і те що для її вирощування не треба багато фінансів зусиль і часу порівняно з іншими індустріальними підприємствами в аквакультури можна сміло заявити, що вирощування креветок на індустріальному рівні доволі таки перспективна справа, але за нестачі спеціалістів і фінансування для промислового рівня мало хто задумується про те щоб зайнятись цим. На разі якщо брати попит на цю продукцію, українські підприємці в цьому напрямку від сили можуть забезпечити 10 % потреб ресторанів, магазинів і звичайних людей, які готові купляти цю продукцію. Можливо хтось вважає, що із-за того що середня зарплата в Україні не дозволяє більшій частині людей насолоджуватись креветками чи те що люди більшість віддають перевагу продукції тваринного походження наприклад курятина, свинина і так далі то ніхто не буде купувати свіжу креветку, але це не так, основною проблемою є те що майже ніхто не бажає вводити цей товар на українські ринки і витіснити іноземних виробників які завозять заморожену продукцію свіжою креветкою, бо вважають що це не є прибутково при цьому навіть не проаналізувавши затрати і рентабельність креветочного бізнесу.

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

## Використана література

1. <http://lakomka.com.ua/news/10092/>
2. <http://surl.li/jdgnf>
3. <http://surl.li/jdgnw>
4. <https://blog.tetra.net/>
5. <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/j.1749-7345.1981.tb00298.x>
6. <https://zooool.ua/ua/krevetka-rozenberga/>
7. [https://uk.wikipedia.org/wiki/Macrobrachium\\_rosenbergii](https://uk.wikipedia.org/wiki/Macrobrachium_rosenbergii)
8. <https://biblio.arktifiksh.com/index.php/farming-freshwater/3163-feeding>
9. [http://eprints.library.odcku.edu.ua/id/eprint/7215/1/DR\\_Kurinna%202020.pdf](http://eprints.library.odcku.edu.ua/id/eprint/7215/1/DR_Kurinna%202020.pdf)
10. <https://elearn.nubip.edu.ua/mod/book/view.php?id=165513>
11. <https://te.dsp.gov.ua/ohorona-pratsi-na-pidpryemstvi-shho-potribno-znaty/#>