Секція: Водні біоресурси та аквакультура

Особливості вирощування ракоподібних в установках замкнутого водопостачання

Пилипчук Оксана Олександрівна, здобувач вищої освіти магістерського рівня
Природничий факультет,
Житомирський державний університет імені Івана Франка, Україна
Чередник Костянтин Юрійович, здобувач вищої освіти магістерського рівня
Природничий факультет,
Житомирський державний університет імені Івана Франка, Україна
Попович Володимир Вікторович здобувач вищої освіти магістерського рівня
Природничий факультет,
Житомирський державний університет імені Івана Франка, Україна
Науковий керівник:
Слюсар Микола Вікторович кандидат с.-г. наук, доцент
Кафедри Зоології, біологічного моніторингу та охорони природи
Житомирський державний університет імені Івана Франка, Україна

Анотація

Установи замкнутого водопостачання (УЗВ) є перспективною технологією інтенсивної аквакультури для вирощування ракоподібних, оскільки забезпечують контроль температури, газового режиму, гідрохімічних показників і щільності посадки протягом усього виробничого циклу. У тезах узагальнено основні технологічні особливості культивування ракоподібних, зокрема австралійського червоно-клешневого рака (Cherax quadricarinatus) та гіганської криветки Розенберга та інших перспективних об'єктів, в умовах рециркуляційних систем. Розглянуто вимоги до конструкції УЗВ, параметрів водного середовища, годівлі, формування ремонтно-маточних стад, інкубації та вирощування молоді. Показано, що ключовими чинниками успішності технології є підтримання стабільної якості води, ефективна біофільтрація, запобігання канібалізму, раціональне використання укриттів і диференціація розмірів особин. Висвітлено переваги УЗВ щодо незалежності від природних водойм, скорочення витрат води, можливості цілорічного виробництва та біобезпеки, а також основні обмеження, пов'язані з енергоємністю, капітальними витратами та необхідністю кваліфікованого контролю технологічних процесів.

Ключові слова:

ракоподібні; прісноводні раки; установки замкнутого водопостачання; УЗВ; аквакультура; Cherax quadricarinatus; якість води; інтенсивне вирощування.

Основна частина

Вирощування ракоподібних в Україні розвивається як напрями товарного виробництва, так і відтворення цінних гідробіонтів. Порівняно з рибами ракоподібні мають специфічні вимоги до донного середовища, наявності укриттів, температурного режиму та якості води. У природних умовах їхня продуктивність обмежена сезонністю, хижацтвом, конкуренцією, захворюваннями та коливаннями гідрохімічних показників. Установки замкнутого водопостачання дозволяють мінімізувати вплив цих чинників і створити контрольоване середовище для повного виробничого циклу.

УЗВ являють собою комплекс обладнання, у якому вода після вирощувальних ємностей послідовно проходить механічне очищення, біологічну фільтрацію, аерацію або насичення киснем, знезараження та терморегуляцію, після чого повертається до басейнів. Для ракоподібних особливо важливими є низький вміст розчинених форм азоту, стабільна концентрація розчиненого кисню та відсутність різких коливань pH. Донні поверхні повинні мати достатню площу та бути обладнані укриттями, оскільки раки ведуть переважно донний спосіб життя й потребують схованок під час линяння.

Серед об’єктів вирощування в УЗВ найбільший практичний інтерес мають австралійський червоно-клешневий рак (Cherax quadricarinatus), сигнальний рак (Pacifastacus leniusculus), а також гіганська криветка Розенберга для відтворювальних цілей. Cherax quadricarinatus та криветка Розенберга є одними із найбільш придатних видів для інтенсивної аквакультури завдяки відносно високій толерантності до умов утримання, швидкому росту, високій плідності та можливості розмноження в контрольованих умовах. Водночас їх використання потребує суворого дотримання заходів біобезпеки, щоб унеможливити потрапляння видів у природні водойми.

Оптимальна температура вирощування більшості теплолюбних прісноводних ракоподібних у УЗВ зазвичай перебуває в межах 24–28 °C, тоді як для холодноводних видів необхідні значно нижчі значення. Температура впливає на інтенсивність обміну речовин, тривалість міжлиняльного періоду, швидкість росту, споживання корму та репродуктивну активність. Для цих видів ракоподібних стабільні температурні умови в межах оптимального діапазону сприяють скороченню тривалості вирощування до товарної маси та підвищенню виживаності молоді.

Якість води є визначальним чинником технології. Рекомендується підтримувати концентрацію розчиненого кисню не нижче 5–6 мг/л, pH у межах 7,0–8,0, а вміст загального аміачного азоту та нітритів — на рівні, що не спричиняє хронічного стресу чи токсикозу. Нітрати, хоча й менш токсичні, за тривалого накопичення також негативно впливають на ріст, линяння та імунний статус гідробіонтів. Тому в УЗВ обов’язковими є регулярний гідрохімічний контроль, своєчасне часткове оновлення води та підтримання стабільної продуктивності біофільтра.

Механічне очищення води здійснюють за допомогою відстійників, барабанних фільтрів або інших фільтрувальних елементів, які видаляють

залишки корму, екскременти та частки органіки. Біологічне очищення базується на окисненні аміаку до нітритів і нітратів за участю автотрофних бактерій. Для ракоподібних важливо, щоб біозавантаження мало розвинену поверхню та не створювало застійних зон, де можуть накопичуватися органічні відкладення й розвиватися анаеробні процеси.

Годівля в УЗВ має бути розрахована з урахуванням віку, маси, температури води, фізіологічного стану та щільності посадки. Ракоподібні є всеїдними організмами, але для інтенсивного вирощування доцільно використовувати спеціалізовані гранульовані корми з достатнім вмістом білка, ліпідів, мінеральних речовин, зокрема кальцію та фосфору, необхідних для формування нового хітинового покриву після линяння. Надлишок корму призводить до погіршення якості води, тому добову норму розділяють на кілька годівель і контролюють фактичне поїдання.

Щільність посадки визначається видом, віковою групою, наявністю укриттів, продуктивністю систем очищення води та метою вирощування. Для личинок і молоді характерні вищі щільності, але в міру росту необхідне сортування за розмірами. Це дозволяє зменшити канібалізм, конкуренцію за корм і укриття, а також забезпечити більш рівномірний ріст. Використання штучних схованок, сітчастих модулів, трубок, каменів або спеціальних донних конструкцій підвищує ефективність використання площі басейнів і знижує агресивність особин.

Розведення ракоподібних у УЗВ передбачає формування ремонтно-маточних стад, контроль статевого складу, підготовку самок до нересту та інкубацію ікри. У самок Cherax quadricarinatus ікринки розвиваються під черевцем, тому на цей період необхідно забезпечити спокій, стабільні гідрохімічні умови та достатню аерацію. Після вилуплення молодь тримають окремо від дорослих особин, оскільки останні можуть споживати дрібних раків. Регулярне сортування, поступове збільшення розміру корму та оптимізація щільності посадки є обов’язковими елементами технології.

Перевагами вирощування ракоподібних в УЗВ є цілорічність виробництва, незалежність від кліматичних умов і природних водойм, скорочення витрат води, можливість контролю харчування та запобігання багатьом захворюванням. Такі системи також полегшують ведення ветеринарно-профілактичних заходів, облік поголів’я, контроль росту та планування реалізації продукції. Крім того, УЗВ дають змогу поєднувати вирощування ракоподібних із виробництвом рослинної продукції в аквапонних системах, де поживні речовини, що містяться у виробничих стоках, використовуються для живлення рослин.

Водночас технологія має суттєві обмеження. Вона потребує значних початкових інвестицій у басейни, насоси, фільтри, аераційне та терморегуляційне обладнання. Виробництво є енергоємним, а стабільність процесу залежить від безперебійного електропостачання, кваліфікації персоналу та якості моніторингу. Порушення режиму експлуатації біофільтра, перегрів води, раптове зниження кисню або накопичення токсичних сполук азоту можуть спричинити масову загибель гідробіонтів протягом короткого часу.

Для підвищення ефективності вирощування ракоподібних доцільно впроваджувати автоматизовані системи контролю температури, розчиненого кисню, pH, електропровідності та рівня води. Перспективним є використання датчиків із передаванням даних у цифрові платформи, що дозволяє своєчасно виявляти відхилення та коригувати роботу обладнання. Важливими напрямами досліджень також є розроблення вітчизняних рецептів кормів, оптимізація біофільтрації, підбір локально адаптованих ліній раків і вдосконалення протоколів профілактики хвороб.

Висновки

Вирощування ракоподібних в установках замкнутого водопостачання є технологічно обґрунтованим напрямом інтенсивної аквакультури, який забезпечує контроль основних параметрів середовища та можливість цілорічного виробництва. Ключовими умовами успішності є стабільна температура, достатня концентрація розчиненого кисню, ефективне видалення органіки та продуктів азотного обміну, раціональна годівля, наявність укриттів і регулярне сортування за розмірами.

Найбільш перспективними об’єктами для товарного вирощування в УЗВ є австралійський червоно-клешневий рак Cherax quadricarinatus, та гігантська креветка Розенберга які поєднують високу продуктивність із пристосованістю до контрольованих умов. Водночас впровадження технології потребує врахування капітальних і експлуатаційних витрат, забезпечення біобезпеки, надійності обладнання та кваліфікованого гідрохімічного контролю. Подальший розвиток напряму пов’язаний з автоматизацією моніторингу, удосконаленням кормів і інтеграцією УЗВ з аквапонними технологіями.

Список використаних джерел

1. Jones, C. M. (1990). The biology and aquaculture potential of the tropical freshwater crayfish Cherax quadricarinatus. Queensland Department of Primary Industries.
2. Sagi, A., & Cohen, D. (1990). Growth, survival and reproduction of Cherax quadricarinatus in Israel. Israeli Journal of Aquaculture–Bamidgeh, 42(2), 49–57.
3. New, M. B. (2002). Farming freshwater prawns: A manual for the culture of the giant river prawn (Macrobrachium rosenbergii). FAO Fisheries Technical Paper No. 428. Food and Agriculture Organization of the United Nations.
4. Holdich, D. M. (Ed.). (2002). Biology of freshwater crayfish. Blackwell Science.
5. FAO. (2022). The state of world fisheries and aquaculture 2022: Towards blue transformation. Food and Agriculture Organization of the United Nations. https://doi.org/10.4060/cc0440en
6. Ткаченко, В. І., & Гринжевський, М. В. (2020). Аквакультура України: сучасний стан та перспективи розвитку. Рибне господарство України, (2), 5–18.
7. Гринжевський, М. В. (2015). Аквакультура: теорія і практика. Ніка-Центр.
8. Гринжевський, М. В., & Ткаченко, В. І. (2018). Технологія вирощування гідробіонтів в установках замкнутого водопостачання. Аграрна наука.