

данном этапе явилось превышение в среде уровней  $\text{NH}_4^+$  и  $\text{NO}_2^-$ , допустимых в замкнутых системах культивирования гидробионтов (соответственно 2,0 и 0,1 мгN/л). К концу второй недели эксперимента появились первые признаки улучшения качества воды в зоне биофильтра. Если на уровне  $\text{NO}_2^-$ , концентрация которых в среде продолжала нарастать, это не отразилось, то содержание  $\text{NH}_4^+$  снизилось по сравнению с поступающей на биофильтр водой на 30 % при увеличении количества  $\text{NO}_3^-$  на 25 %, свидетельствуя об активно идущей в этой части биомодуля минерализации как растворённых, так и взвешенных органических веществ, задерживаемых корневищами тростника. По мере удаления от растительного фильтра качество водной среды ухудшалось.

Регулярное внесение корма увеличило органическую нагрузку на среду, что вызвало рост активности сапрофитной микрофлоры, повышение уровня  $\text{NH}_4^+$  в среде, ухудшение кислородного режима и угнетение процессов нитрификации. При этом различия в содержании  $\text{NO}_2^-$  и  $\text{NO}_3^-$  между контролируемыми зонами были незначительными. В то же время снижение уровня  $\text{NH}_4^+$  в зоне корневищ тростника достигало 60-65 %. В воде, поступающей в ёмкость с рыбами, эффект очистки уже ослабевал и составлял 30-45 %, причиной чему, вероятно, – вторичное загрязнение среды в результате разложения образовавшегося в 1-й ёмкости осадка, а также ухудшение кислородных условий в нижних слоях воды. Уменьшение количества вносимых кормов способствовало восстановлению качества воды, при котором различия гидрохимического состояния среды в отдельных зонах биомодуля сглаживались.

Таким образом, проведённый эксперимент позволяет отметить две характерные особенности в работе плавающего тростникового биофильтра: 1) способность ризосферы растения в аэробной среде активно переводить азот из аммиачной формы в нитратную и 2) в условиях значительного органического загрязнения среды и ухудшения кислородного режима эффективно удалять из воды  $\text{NH}_4^+$  форму азота. Это подтверждает имеющуюся в литературе информацию о предпочтительном развитии тростника на аммиачной форме азота [2, 5]. Максимальное проявление очистительного эффекта фитофильтра наблюдалось при вступлении в силу всех ступеней бактериальной трансформации соединений азота, что указывает на тесную связь растительного компонента биофильтра с сообществом микроорганизмов, селящихся в области ризосферы макрофита. Очевидно, именно это обстоятельство обеспечило высокую эффективность работы биофильтра даже в период сезонного спада физиологической активности тростника (сентябрь). Учитывая, что испытание фитофильтра проводилось в период запуска системы культивирования, можно предположить его значительные потенциальные возможности.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Гамаюн Е. П. Очистка воды растениями в рыбоводстве (опыт ФРГ) // Экспресс-информация. Серия: Рыбное хозяйство. – М., 1989. — № 5. — С. 1-9.
2. Кроткевич П. Г. Роль растений в охране водоёмов // Серия «Биология». — М.: Знание, 1982. — № 3.
3. Таубаев Т., Буриев С. Биологическая очистка сточных вод (по материалам Ферганской долины и Ташкентского оазиса). – Ташкент: Фан, 1980. — 152 с.
4. Уитон Ф. Техническое обеспечение аквакультуры. — М.: Агропромиздат, 1985. — 528 с.
5. Эйнон Л. О. Макрофиты в экологии водоёма. — М.: Ин-т водных проблем РАН, 1992. — 256 с.

УДК 639. 3. 03/06 + 574. 5

**Ю.Г. Крот, С.М. Малина**

Институт гідробіології НАН України, м. Київ

## ТЕХНІКО-ЕКОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ РЕГУЛЬОВАНИХ СИСТЕМ ЖИТТЄЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ДЛЯ ШТУЧНОГО ВІДТВОРЕННЯ РИБ

Сучасний стан розвитку рибицтва довів необхідність розробки інтенсивних технологій відтворення господарсько-цінних видів риб, як досить вагому частку у виробництві продуктів сільського господарства. Враховуючи антропогенне навантаження на водні екосистеми, скорочення природних нерестилищ, зменшення рибних запасів актуальності набуває питання розробки технологій штучного відтворення риб та спеціалізованих регульованих систем, які дозволяють створити оптимальні умови їх росту і розвитку протягом усіх етапів онтогенезу.

## АКВАКУЛЬТУРА, МАРИКУЛЬТУРА. КУЛЬТИВУВАННЯ ВОДНИХ ОРГАНІЗМІВ

Основним напрямком розвитку економіки України як держави, яка має близько 20% черноземів планети, є розвиток агропромислового комплексу. Однак збільшення продуктивності сільсько-господарських культур без застосування ядохімікатів і добрив безперспективне. При цьому виникають серйозні проблеми забруднення поверхневих вод, куди забруднювачі поступають із водозбірної території, особливо у весняний період, коли у рибоводних господарствах проводиться нерестова кампанія. Погіршення екологічного стану водних екосистем також відбувається під час роботи самих рибоводних господарств. У зв'язку з цим вже на першому етапі відтворення господарсько-цінних видів риб необхідне здійснення попередньої підготовки води, яка використовується для цілей рибництва.

Проведений нами порівняльний аналіз якості води у весняний період у рибоводному господарстві Ладжинської ТЕС і вимог до води, яка використовується в інкубаційних цехах (ОСТ 15283-83) довели, що вода із скидного каналу перед використанням її для інкубації ікри, потребує додаткового кондиціонування (табл. 1).

Таблиця 1

### Деякі показники якості води скидного каналу Ладжинської ТЕС та вимоги до води, яка використовується в інкубаційних цехах.

Показник	Технологічна норма	Скидний канал
Температура, °С	19,0-21,0 (короп)	23
Завислі речовини, мг/л	5,0	24
pH, од	7,0-8,0	8,6
O <sub>2</sub> , мг/л	9,0-11,0	5,9
БСК <sub>5</sub> , мг/л	2	4,7
NH <sub>3</sub> , мг/л	0,03	0,05
Fe заг., мг/л	0,1	0,46

Так, вода з ряду показників t°C, pH, O<sub>2</sub>, вмісту завислих речовин, БСК<sub>5</sub>, концентрації аміаку і заліза, не відповідає вимогам до води, яка використовується для інкубації ікри. У ній також були наявні іони міді, СПАР та інші токсичні для ікри компоненти (джерело водопостачання — р. Південний Буг), які значно перевищували концентрацію ГДК, для водоймищ рибогосподарського призначення.

У зв'язку з цим проведення необхідного комплексу заходів з водопідготовки для подальшого її використання здійснювалось у блоці кондиціонування, де проводилось корегування водного середовища по лімітуючим показникам.

Найбільш ефективним резервом збільшення виробництва товарної продукції є штучне відтворення і вирощування у полікультурі аборигенних та акліматизованих видів риб, зокрема китайських коропів, що є основним фактором інтенсифікації рибництва на близьку перспективу. Усе це свідчить про необхідність створення спеціалізованих комплексів отримання якісного рибопосадкового матеріалу у необхідній кількості та короткі строки.

Основи біотехніки штучного розведення рослинної риб в Україні розроблені на початку 60-х років. Протягом наступних років удосконалювалися підходи до формування маточних стад плідників риб, біотехніці їх еколого-фізіологічної підготовки, отримання якісних статевих продуктів, технології інкубації ікри і утримання передличинки, вирощування великостандартного рибопосадкового матеріалу, тощо.

Поряд з цим, отримання якісних виробничих результатів вимагає використання сучасних біотехнологій оцінки і оптимізації водного середовища, спеціалізованих штамів і ліній кормових організмів, реалізації потенційних можливостей риб, які культивуються, а також застосування спеціалізованих регульованих систем життєзабезпечення на усіх етапах технологічного циклу [2, 3].

У теорії і практиці рибництва існує понад десяток технологічних схем відтворення риб [1]. Ту чи іншу схему використовують у залежності від абіотичних та біотичних факторів водного середовища, об'єму джерела водопостачання і якості води, природної кормової бази, штучних комбікормів, а також технічного забезпечення і ряду інших факторів.

Шляхом комбінування різних варіантів схем відтворення господарсько-цінних видів риб можливе утворення понад 500 різноманітних технологічних ланцюгів. Принципові схеми систем, що розроблені в Інституті гідробіології НАН України з регульованими параметрами, які використовуються у повносистемних рибних господарствах, наведені на рис. 1.

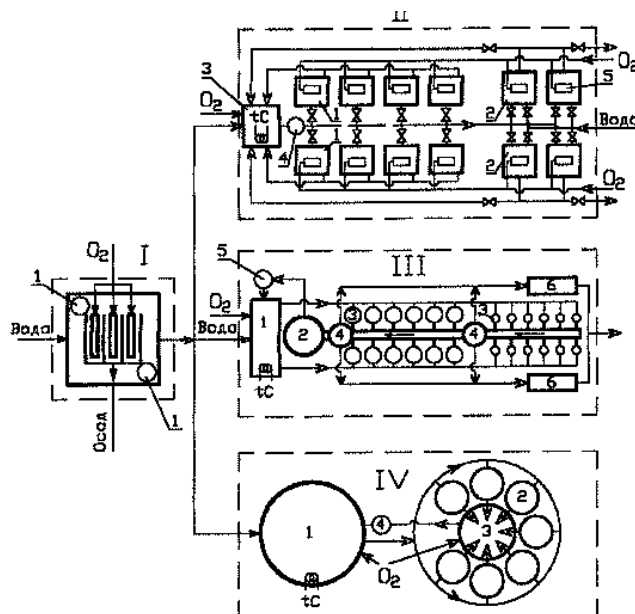


Рис. 1. I — БЛОК КОНДИЦІОНУВАННЯ ВОДИ: 1— Пристрій введення реагентів та дезінфектантів; 2— Змішувальний пристрій; 3— Пристрій видалення осаду. II — РЕГУЛЬОВАНА ЦИРКУЛЯЦІЙНА СИСТЕМА ЕКОЛОГО-ФІЗІОЛОГІЧНОЇ ПІДГОТОВКИ ПЛІДНИКІВ: 1— басейни еколого-фізіологічної підготовки плідників; 2— Басейни для утримання плідників після нересту; 3— Блок водопідготовки; 4— Циркуляційний насос; 5— Аераційні пристрої. III — РЕГУЛЬОВАНА СИСТЕМА ЗАМКНЕНОГО ТИПУ ДЛЯ ІНКУБАЦІЇ ІКРИ ТА УТРИМАННЯ ПЕРЕДЛИЧИНКИ: 1— Блок водопідготовки; 2— Пульсуючий біофільтр; 3— Інкубаційні апарати; 4— Концентратори передличинки; 5— Циркуляційний насос; 6— Накопичувачі личинки. IV — РЕГУЛЬОВАНА СИСТЕМА ЗАМКНЕНОГО ТИПУ ДЛЯ ПІДРОЩУВАННЯ ЛИЧИНКИ: 1— Біофільтр; 2— рибоводні басейни; 3— Флотатор-преаератор; 4— Циркуляційний насос.

Отже, застосування регульованих систем життєзабезпечення у відтворенні господарсько-цінних видів риб дозволить не тільки економно використовувати ресурси і підтримувати екологічну рівновагу, а також сприятиме здешевленню собівартості продукції.

## ЛІТЕРАТУРА

1. Козлов В. И., Абрамович Л. С. Справочник рыбовода — М.: Росагропромиздат, 1991. — 238 с.
2. Романенко В. Д., Крот Ю. Г., Сиренко Л. А., Соломатина В. Д. Биотехнология культивирования гидробионтов. — К., 1999. — 264с.
3. Романенко В. Д., Крот Ю. Г., Соломатина В. Д., Малина С. М. Биотехнологія цілорічного отримання молоді цінних видів риб в регульованих системах для відновлення біологічної продуктивності водних екосистем (Методичні рекомендації) — К.: Лотос, 2000 — 44 с.

УДК 577.1:594.124(262.5)

**В.И. Лисовская, Г.В. Иванович, В.В. Адобовский**

Одесский филиал Института биологии южных морей НАН Украины, г. Одесса

## БИОХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ, ПИЩЕВАЯ И ЛЕЧЕБНО-ПРОФИЛАКТИЧЕСКАЯ ЦЕННОСТЬ МИДИЙ, ВЫРАЩЕННЫХ В СЕВЕРО-ЗАПАДНОЙ ЧАСТИ ЧЕРНОГО МОРЯ

Одним из самых перспективных объектов культивирования в Черном море является средиземноморская мидия (*Mytilus galloprovincialis* Lamark). В результате многолетнего опыта работ с марикультурой были разработаны основные биологические и биотехнические условия культивирования мидий в прибрежных районах Черного моря. Однако, товарное выращивание мидий у берегов Украины практически не ведется или носит стихийный характер на уровне отдельных частных лиц или небольших групп [4].