

ЗАСТОСУВАННЯ БІОЛОГІЧНО АКТИВНИХ РЕЧОВИН СУСПЕНЗІЇ ЗООПЛАНКТОНУ ДЛЯ ПІДВИЩЕННЯ ВИЖИВАННЯ ЕМБРІОНІВ І ЛИЧИНОК РИБ

В.П. Білько, С.В. Кружиліна

Інститут рибного господарства УААН, м. Київ

Встановлено, що біологічно активні речовини суспензії зоопланктону позитивно впливають на виживання ембріонів і личинок коропа, білого і строкатого товстолобів при заводському розведенні риб. Запропоновано спосіб отримання та застосування суспензії зоопланктону, який дає змогу підвищити виживання личинок на 10–20% при заводському методі відтворення риби.

Відомо, що у риб смертність потомства на різних стадіях розвитку дуже істотна. Так, при штучному відтворенні смертність ікри осетрових коливається від 12 до 70%, а личинок — від 20 до 50%, у різних видів лососевих риб — від 3 до 80% і від 0,5 до 25%, у коропових риб — від 4 до 94% і від 14 до 90%, відповідно [1].

Смертність риб у ранньому онтогенезі залежить від взаємодії екзогенних і ендогенних факторів. Що стосується екзогенних, то у процесі інкубації їх можна різною мірою оптимізувати. А як бути з ендогенними чинниками? Ще В.А. Мейен [2] відзначав, що кровоносна система риб з великою плодючістю забезпечує овоцити поживними речовинами різною мірою. Це спричиняє різну якість ікринок. Ідею стимуляції виживання ембріонів і личинок шляхом застосування різних біологічно активних речовин висунув і експериментально обґрунтував В.І. Володимирів на початку 60-х років ХХ ст. [3]. Він розглядав вплив біологічно активних речовин на запліднену ікру, ембріони і личинок риб як спосіб компенсації недоліків їх біологічної якості, спричинених різною якістю плідників.

Нині маємо досить багато доказів стимулюючого впливу мікроелементів, заліза, а також різних органічних речовин природного і штучного походження на виживання різних видів риб [4–7].

В основі способу стимуляції життєздатності ембріонів і личинок риб лежить спроможність їх через жабри і покриви тіла активно засвоювати органічні

і неорганічні речовини із води [8, 9]. Незважаючи на те, що підвищення виживаності риб у ранньому онтогенезі з допомогою біологічно активних речовин актуальне, на практиці воно майже не застосовується. Це пояснюється тим, що в промислових об'ємах це економічно не вигідно через необхідність додавати велику кількість біологічно активних речовин у проточну воду, що не тільки значно підвищує затрати, а й ускладнює технологію розведення риб.

Метою нашого повідомлення є дослідження ефективності використання біологічно активних речовин суспензії зоопланктону для підвищення виживання ембріонів та личинок коропа і рослиноідних риб.

МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ

Досліди щодо визначення впливу суспензії зоопланктону проводили з предличинками білого товстолоба (*Hypophthalmichthys molitrix* Val.) у чашках Петрі. В кожну чашку відсаджували по 50 предличинок. Зоопланктон відловлювали в ставках шляхом фільтрації через планктонну сітку. Отриманий матеріал для видалення залишків вологи переносили на фільтрувальний папір, після чого розтирали в фарфоровій ступці до однорідної маси. Необхідну кількість суспензії відміряли, зважували на торсіонних вагах, а потім вносили в 1 л води, отримуючи таким чином робочий розчин з потрібною концентрацією згідно зі схемою досліду. Розчин міняли один раз на добу. Всього проведено 54 досліди з 2687 личинками.

Також було проведено виробниче дослідження на базі Уманської рибоводно-меліоративної станції з 9,3 млн предличинками коропа (*Cyprinus carpio L.*) і 780 тис. предличинками строкатого товстолаба (*Aristichthys nobilis Rich.*), вирішуючи їх у лотках.

РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ

Відомо, що екстракт зоопланктону містить багато різноманітних біологічно активних речовин: 20 вільних амінокислот у концентрації від 10,8 до 40,7 мкг/л і 16 зв'язаних амінокислот від 78,1 до 379,8 мкг/л; 9 мікро- і макроелементів від 0,06 до 10 мкг/л, провітамін Д у концентрації 0,05–0,11 мкг/л, каротиноїд — 1,65–1,86 мкг/л, із них ксантофіли в концентрації 1,44–1,47 мкг/л, вуглеводи від 521,7 до 589,4 мкг/л, жири у концентрації 132–177 мкг/л, серед них 1,5–2,1 мкг/л холестерину, нуклеїнові кислоти, ферменти та ін. [10]. Принципово важливо, що всі біологічно активні речовини фізіологічно збалансовані, оскільки складають біохімічну основу їх основного корму в личинковий період.

Ця обставина правомірна не тільки щодо карпових риб, а й до представників промислових видів риб інших рядів і родин (осетрові, лососеві, окуневі, камбалові та ін.). Різниця може полягати тільки в видовому складі зоопланктону, яким ці види риб живляться в личинковий період життя і у біохімічному складі суспензії зоопланктону.

Як показали досліди з предличинками білого товстолаба, при використанні суспензії зоопланктону в концентрації 1,5–6 (2,4) мг/л вихід личинок віком 4 доби (тобто відразу після переходу на змішане живлення) збільшується майже на 9,8% порівняно з контролем. Дуже важливим є той факт, що великі концентрації суспензії зоопланктону (150 мг/л) призводять до зниження виживаності личинок на стадії 24 до 45%, а при дозі 450–600 мг/л — до повної загибелі предличинок вже на стадії 22, тобто на 3-тю добу.

З даних, наведених у табл. 1, видно, що оптимальна концентрація суспензії зоопланктону становить 30–45 мг/л. Нами були проведені додаткові дослідження з концентрацією 25 і 50 мг/л (табл. 2). Результати показали, що на етапі зовнішнього живлення — стадія 25 (7 діб) виживання личинок при концентрації зоопланктону 25 мг/л на 11,3% більше, ніж у контролі ($P < 0,001$).

Виробничий спосіб застосування суспензії зоопланктону здійснювався таким чином. Спочатку в ставу, з якого надходить вода до інкубаційного цеху, стимулюють розвиток зоопланктону до біомаси 10–25 мг/л. У подальшому воду, що подають в інкубаційний цех, не очищують від зоопланктону, в тому числі і хижого, а навпаки, разом з ним направляють на спеціальні фільтри, де він під напором потоку води руйнується, внаслідок чого утворюється суспензія зоопланктону, яка автоматично потрапляє у лотки й апарати.

Таблиця 1. Вплив суспензії зоопланктону на виживання предличинок і личинок білого товстолаба за температури 24–26°C

Концентрація суспензії зоопланктону, мг/л	Вживання предличинок і личинок за стадіями, %					Кількість личинок у досліді
	Ендогенне живлення			Змішане живлення		
	Стадія 20 1 доба	Стадія 21 2 доби	Стадія 22 3 доби	Стадія 23 4 доби	Стадія 24 5 діб	
Контроль (n=10)	96,4±2,0	92,8±2,1	65,7±14,3	64,6±14,2	62,2±13,7	500
1,5–6,0 (2,4) (n=10)	91,2±4,7	90,4±4,0	74,9±11,2	74,4±11,3	70,7±11,0	500
15,0 (n=7)	98,1±1,4	93,2±4,5	71,8±18,3	70,4±19,1	67,0±17,0	345
30,0–45,0 (37,5) (n=2)	100,0	99,0	98,0	98,0	98,0	100
150,0 (n=7)	95,1±1,7	93,1±2,0	64,3±18,0	64,0±18,0	45,1±13,1	350
450,0–600,0 (525,0) (n=2)	99,0	44,0	1,0	0,0	0,0	100

Таблиця 2. Вплив суспензії зоопланктону на виживання личинок білого товстолоба за температури 24,5–28°C

Концентрація суспензії зоопланктону, мг/л	Вживання личинок за стадіями, %			Кількість личинок у досліді
	Ендогенне живлення Стадія 22 2 доби	Змішане живлення Стадія 24 5 діб	Зовнішнє живлення Стадія 25 7 діб	
Контроль (n=5)	99,6±0,4	93,8±1,9	85,1±5,2	245
25,0 (n=6)	99,7±0,3	98,0±0,7	96,4±0,9	302
50,0 (n=5)	98,7±0,8	97,9±0,7	91,5±3,0	245

Якщо вода в інкубаційній цех потрапляє не самопливом, зоопланктон руйнується при закачуванні води насосами. Такий варіант нами було випробувано на Уманській рибоводно-меліоративній станції. У ставу, з якого воду постачають для інкубаційного цеху, біомаса зоопланктону становила 5–10 мг/л. Воду, очищену від механічних частин за допомогою крупновічкового фільтра, разом із зоопланктоном закачували насосами у водонапірний бак, де завдяки високому тиску відбувалося його руйнування. Із напірного баку вода надходила у розташований в інкубаційному цеху розподільчий бак, в якому встановлено поплавковий клапан, що підтримував постійний рівень води. У зоні клапана створювався високий тиск, який давав змогу руйнувати всі організми і отримувати суспензію зоопланктону в концентрації 5–10 мг/л.

При виконанні експериментально-виробничих дослідів з вивчення впливу суспензії зоопланктону одержано 9,3 млн шт. предличинок коропа, яких відсадили для витримування. У такий спосіб одержано 8,9 млн чотиридобових личинок, що перейшли на змішане живлення. Нами з'ясовано, що виживання личинок становило 95,5%, що на 10,5% вище, ніж у рибоводно-біологічних нормативах. Суспензія зоопланктону за концентрації 5–10 мг/л також була випробувана на ікрі і предличинках строкатого товстолоба. В лотки було висаджено 780

предличинок, з яких вижило 700 тис. личинок, які перейшли на змішане живлення. Вихід личинок після впливу суспензії зоопланктону становив 89,7%, що на 14,7% вище, ніж у рибоводно-біологічних нормативах.

Таким чином, біологічно активні речовини суспензії зоопланктону є практично безкоштовним засобом підвищення життєздатності ембріонів і личинок риб. Можливості для його застосування існують майже повсюдно, а ефективність способу полягає у використанні як стимулятора комплексу природних органічних речовин, до яких риби еволюційно адаптовані [11].

ВИСНОВКИ

Показано, що біологічно активні речовини суспензії зоопланктону в концентрації 2,4–25 мг/л позитивно впливають на виживання ембріонів і личинок білого товстолоба. Виживання їх за цієї концентрації суспензії на 9,8–11,3% вища, ніж у контролі (85,5%).

Підвищення концентрації суспензії зоопланктону до 150 мг/л призводить до зниження виживання ембріонів і личинок до 45%, а при дозі 450–600 мг/л — до повної їх загибелі.

Випробування дії суспензії зоопланктону у виробничих дослідах показало, що виживання личинок коропа становило 95,5%, а строкатого товстолоба — 80,7%, що, відповідно, на 10,5 і 14,7% перевищує рибоводно-біологічні нормативи.

ЛІТЕРАТУРА

1. Жукинский В.Н. Влияние абиотических факторов на разнокачественность и жизнеспособность рыб в раннем онтогенезе. — М.: Агропромиздат, 1986. — 245 с.
2. Мейен В.А. К вопросу о годовом цикле изменений яичников костистых рыб // Изв. АН СССР. — Сер. биол. — №3. — С. 389–420.

3. *Владимиров В.И.* Разнокачественность онтогенеза как один из факторов динамики численности стада рыб (задачи исследований) // Гидробиол. журн. — 1970. — № 2. — С. 14–27.
4. *Билько В.П., Супрун О.П., Малышева Т.Д., Борисюк А.Б.* Выживаемость и рост карпа в раннем онтогенезе и интенсивность накопления цинка под влиянием его добавок // Освоение теплых вод энергетических объектов для интенсивного рыбоводства. — К.: Наук. думка, 1981. — С. 62–68.
5. *Билько В.П., Жукинський В.Н.* Влияние экзогенных аминокислот на жизнеспособность эмбрионов и личинок карпа, развивающихся из яиц разного качества // Рыбное хозяйство. — К.: Урожай. — 1986. — Вып. 40. — С. 17–19.
6. *Владимиров В.И.* Зависимость эмбрионального развития и жизнестойкости карпа от микроэлемента цинка // Вопр. ихтиологии. — 1969. — Т. 9. — Вып. 5 (58). — С. 904–916.
7. *Воробьев В.И.* Микроэлементы и их применение в рыбоводстве. — М.: Пищевая промышленность, 1979. — 186 с.
8. *Зубченко И.А.* Биосорбция у водных животных // Гидробиол. журн. — 1977. — Т. 13, № 4. — С. 60–67.
9. *Мельник В.П., Сабодаш В.М.* Исследование ионной проницаемости цитоплазматических мембран в раннем онтогенезе карпа *Cyprinus carpio* L. // Цитология и генетика. — 1976. — Т. 10, № 1. — С. 18–21.
10. *Виноградова З.А.* Витамин А в рыбах и некоторых беспозвоночных Черного моря. Автореф. дис. ... канд. биол. наук. — К., 1958. — 21 с.
11. А.с. 1660645 СССР А01 К 61/00. Способ повышения жизнеспособности рыб на ранних этапах развития / В.П. Билько, В.Н. Жукинський, Н.Н. Макиевський // Открытия. Изобретения. — 1991. — № 25.

**ПРИМЕНЕНИЕ БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫХ ВЕЩЕСТВ
СУСПЕНЗИИ ЗООПЛАНКТОНА ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ ВЫЖИВАНИЯ
ЭМБРИОНОВ И ЛИЧИНОК РЫБ**

В.П. Билько, С.В. Кружиліна

Установлено, что биологически активные вещества суспензии зоопланктона положительно влияют на выживаемость эмбрионов и личинок карпа, белого и пестрого толстолобиков при заводском разведении рыбы. Предложено простую схему получения и применения суспензии зоопланктона, позволяющую увеличить выживаемость личинок на 10–20% при заводском способе воспроизводства рыбы.

**USE OF BIOLOGICALLY ACTIVE SUBSTANCES
OF ZOOPLANKTON EXTRACTS FOR IMPROVING SURVIVAL
OF FISH EMBRYOS AND LARVAE**

V. Bilko, S. Krushilina

It was found that biologically active substances of zooplankton extracts positively affect survival of common, silver and bighead carps embryos and larvae at hatchery rearing. We proposed a simple schema to obtain and use zooplankton extracts, which allow increasing larval survival by 10–20% when rearing fish in hatcheries.