

ТЕХНОЛОГІЧНІ АСПЕКТИ ВИРОЩУВАННЯ ЦЬОГОЛІТОК ЧОРНОГО АМУРА В УМОВАХ БІЛОРУСІ

В.В. Кончиц, В.Б. Сазанов

Наведені результати підрощування личинок і вирощування цьоголіток чорного амура в полікультурі з білим амуром. Оптимальні показники отримані при підрощуванні личинок із густотою посадки 100 тис. екз./га тривалістю 20 днів. Максимальна рибопродуктивність і виживання цьоголіток досягнуті при вирощуванні їх із підрощеної молоді із густотою 20 тис. екз./га.

TECHNOLOGICAL ASPECTS OF BLACK CARP FINGERLINGS GROWING IN THE CONDITIONS OF BELARUS

V. Konchits, V. Sazanov

The article contains results of larvae ongrowing and black carp fingerlings growing in polyculture with grass carp. Optimum indexes are got at larvae ongrowing with the density 100 thousand fish/ha duration 20 days. Maximal fish-productivity and survival of fingerlings is attained at growing of them from ongrown fry with a density 20 thousand fish/ha.

УДК 639.3.03:597-13

ПІДВИЩЕННЯ ЖИТТЄЗДАТНОСТІ ЕМБРІОНІВ І ЛИЧИНОК РИБ ПІД ВПЛИВОМ БІОЛОГІЧНО АКТИВНИХ РЕЧОВИН ПРИ ЗАВОДСЬКОМУ СПОСОБІ ЇХ ВІДТВОРЕННЯ

В.П. Білько¹, С.В. Кружиліна²

¹ Інститут гідробіології НАН України

² Інститут рибного господарства УААН, м Київ

Розглянуто вплив біологічно активних речовин на запліднену ікру, ембріони і личинки риб як спосіб компенсації їх біологічної якості, зумовленої різною якістю плідників. Подальші дослідження показали, що такі біологічно активні речовини як біометали, амінокислоти, біооксиданти та інші значно підвищують виживання ембріонів і личинок риб при заводському способі їх відтворення.

Відомо, що смертність у риб в ембріональному, личиночному і мальковому періодах дуже значна і в основному залежить від ендогенних факторів. Наприклад, у природних умовах у осетрових риб смертність тільки ембріонів (у розрахунку від кількості овульованих ікринок) становить від 50 до 90%; оселедцевих і анчоусових — від 38 до 97%; лососевих і сигових — від 18 до 99%; коропових від 27,8 до 99% [1].

Смертність риб у ранньому онтогенезі залежить від взаємодії ендогенних і екзогенних факторів. Що стосується екзогенних, то в процесі інкубації ікри

їх дію різною мірою можливо оптимізувати. А як бути з ендогенними чинниками? Ще В.А. Мейєн [2] визначив, що кровоносна система риб, які мають високу плодючість, забезпечує ооцити поживними речовинами різною мірою, що спричиняє їх різну якість.

Ідею стимуляції життєздатності ембріонів личинок риб запропонував і експериментально обґрунтував професор В.І. Володимиров в Інституті гідробіології НАН України на початку 60-х років ХХ ст. Він розглянув вплив біологічно активних речовин на запліднену ікру, ембріони і личинки риб, як спосіб компенсації їх

біологічної якості, зумовленої різною якістю плідників [3–7].

Останніми роками дію стимулюючого впливу активних речовин на організм риб у ранньому онтогенезі вивчали вчені і послідовники В.І. Володимирова не лише в Україні, а й у наукових установах інших держав.

МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ

У роботі були розглянуті такі питання: життєздатність потомства залежно від якості плідників риб; проникність оболонки і покриву ембріонів личинок риб, яка сприяє застосуванню стимулюючого впливу біологічно активних речовин; стимулюючий ефект життєздатності ембріонів і личинок при дії мікроелементів і амінокислот; практичне застосування біологічно активних речовин. Усього проаналізовано 39 публікацій, з яких 5 іноземних.

РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ

Життєздатність потомства риб залежно від якості плідників

Встановлено, що реакція личинок коропа на добавки гістидину пов'язана з вмістом білкового гістидину в овульованій ікрі, тобто з тією кількістю, яку одержано від самок. Найбільший стимулюючий вплив добавок гістидину проявився при найменшому вмісті білкового гістидину в овульованій ікрі (менше 10 мг/на 1 г сухої речовини). За такого вмісту гістидину в ікрі виживання личинок при його додаванні в дозі 0,1 мг/л підвищувалось на 10,1%. При вмісті білкового гістидину в ікрі вище 20 мг на 1 г сухої речовини виживання личинок при його додаванні підвищувалась всього на 3,8% [6].

Виявлені залежності між фізіологічним станом плідників і личинками риб. Негативний вплив на розмір і виживання личинки визначено рівнем колоїдовитрипалості сироваткових білків [8].

Досліджено вплив складу жирів у кормах на плідників атлантичного палтуса, його плодючість, заплідненість ікри і викльов личинок. Показано, що якщо годувати плідників дієтами з вмістом арахідонової кислоти 1,8%, спостерігається підвищення відсотка запліднення ікри (59%), викльову личинок (51,9%)

порівняно з раціоном, у якому вміст кислоти становив 0,4% (відповідно 31 і 28%) [9].

Плідників азіатського паралахта протягом 3-х місяців перед нерестом годували кормами, в яких містилося 0,1; 0,6 і 12% арахідонової кислоти. Загальна продукція ікри була найбільшою у самок при 0,1; 0,6% вмісту арахідонової кислоти в кормах, найменша при — 12%. Високий вміст кислоти (12%) негативно впливає на кількість і якість ікри та личинок [10].

Проникність оболонки, покриву ембріонів і личинок — основа для застосування стимулюючого впливу біоактивних речовин

В основі методу стимуляції життєздатності ембріонів і личинок риб є здатність водних організмів до активного засвоєння органічних і неорганічних речовин з навколишнього середовища. Результати численних досліджень свідчать про те, що зябра та покрив тіла риб активно поглинають з води розчинені в ній різноманітні речовини, зокрема мікроелементи, амінокислоти та ін. [11–15].

Доведена висока проникливість оболонки ікри білого амура для міді, цинку, заліза, магнію, кальцію і кадмію. Вказані елементи за ступенем накопичення в різних ділянках ікри, що розвивається, розташовуються таким чином: перевітелінова рідина → оболонка → зародок → жовток. Так, вміст цинку в перевітеліновій рідині на стадії закінчення гастрюляції був 98,28 мг/кг сухої речовини. В оболонці на цій самій стадії вміст зменшився вдвічі і становив 47,31 мг. У зародку вміст цинку був 41,90 мг, а у жовтку в кінці гастрюляції його кількість знизилась до 26,73 мг. Вміст міді перебував на рівні відповідно 4,18; 3,07; 3,46; 2,07 мг/кг сухої речовини [16].

Ступінь поглинання ¹⁴C-гліцину ікрою атлантичного оселедця залежить від стадії її розвитку. За концентрації 2 мкМ (0,0156 мг/л) і температури 15°C швидкість поглинання гліцину на ранніх стадіях розвитку (5 і 28 год після запліднення) становила відповідно 0,6 і 0,5 нМ/год на ікринку. Через 51 год швидкість поглинання гліцину постійно зростала і перед вилупленням була 18,8 нМ/год. Поглинання амінокислоти

проходило проти градієнта концентрації, що вказує на активний перенос цієї міченої амінокислоти [18–19].

Стимулюючий ефект життєздатності ембріонів і личинок при застосуванні мікроелементів

Вплив цинку на життєздатність ембріонів і личинок риб з усіх мікроелементів вивчено найбільш повно. При впливі цинку на ікру коропа в період розвитку від запліднення до кінця гастрюляції в дозах 0,05 і 0,5 мг/л, сумарне виживання 30-денних личинок (враховане від закладки ікри) при вказаних дозах збільшилось відповідно на 7,3 і 6,9% (контроль — 60,3%).

Рівень накопичення цинку личинками коропа залежить також від температури води. Найвищий вміст цинку (616,4 мкг/г сухої речовини) було виявлено у досліді з температурою 24°C при дії добавки цинку в дозі 0,765 мг/л, що збіглося з оптимальним виживанням і ростом личинок. У досліді з більш вищою температурою (27°C) оптимальним показником росту відповідали низькі рівні накопичення цинку (303,6 мкг/г сухої речовини), що вдвічі нижче, ніж при температурі 24°C. Імовірно, що з підвищенням температури води для стимулюючого впливу цинку на ріст і виживання личинок необхідна наявність меншої кількості його в личинках [5].

При оцінці життєздатності різних партій підослідних личинок коропа чітко проявилась їх ендогенна різноякісність: виживання личинок значною мірою визначалось кількістю цинку в ікрі, накопиченого в онтогенезі, тобто ще в організмі самок. При низькому вмісті цинку в ікрі (до 40 мг на 100 г сухої речовини) дози добавок цинку (0,05; 0,5 і 5 мг/г) істотно збільшили виживання личинок відповідно на 10,6; 11,6 і 7,2% (контроль — 59,9% від закладки ікри). При високому вмісті цинку в ікрі (більше 40 мг) позитивна реакція виживання личинок коропа спостерігалась лише за найменшої дози цинку (0,005 мг/л); виживання підвищувалось на 5,6% (контроль — 63,5%) [3, 5].

Стимулююча дія цинку в ранньому онтогенезі у коропа певною мірою залежить від температури і жорсткості води [5, 20].

Цинк та інші мікроелементи в оптимальних дозах стимулюють життєздатність ембріонів і личинок не тільки коропа, а й райдужної форелі, білого амура, білого товстолоба [7–9, 20, 21].

При вмісті заліза в концентрації від 0,5 до 30 мг виживання ікри форелі збільшується від 40 до 90% [22].

Стимулюючий ефект життєздатності ембріонів і личинок риб при застосуванні амінокислот

В.І. Володимировим [6] були проведені досліді з вивчення впливу розчинів гістидину, цинку, цистеїну, метилену, криптофану і гліцину на розвиток і виживання личинок коропа. Серед амінокислот вплив гістидину на життєздатність ембріонів і личинок риб вивчено найкраще. Вивчено дії L-гістидину (солянокислого) в період розвитку ікри від запліднення до закінчення стадії гастрюляції в трьох дозах: 0,1; 1,0; 10,0 мг/л. Встановлено, що в досліді з виживання личинок (врахована від закладки ікри) збільшилось за першої дози на 11,4%, за другої — 10,4, а за третьої — на 8,5%.

Було досліджено вплив білкових амінокислот: метіоніну, гістидину, лізину по 0,05 мг/л і тирозину 0,02 мг/л на личинках коропа в перші 5–15 днів після вилуплення. Личинки підросувались до 30-денного віку. Середнє виживання їх у контрольних досліді становило 66,7%, а в досліді — 87,6% ($P < 0,01$), що на 20,9% вище, ніж у контролі [6].

При проведенні дослідів з використанням суміші амінокислот важливим є не тільки їх кількість, а й співвідношення. Одержані дані дають змогу дійти висновку, що існуючі співвідношення білкових амінокислот в овувльованій ікрі можуть бути використані для складання аналогічних сумішей амінокислот з метою стимулювання життєздатності ембріонів і личинок риб. Саме білкові амінокислоти в складі ікри риб визначають якість розвинутого з неї потомства. Брати за основу співвідношення вільних амінокислот в овувльованій ікрі неможливо, оскільки збільшення кількості вільних амінокислот в овувльованій ікрі є наслідком її перезрівання, тобто погіршення її якості [23–25].

Суміш аргініну, лізину, гістидину в період від запліднення до кінця гастрляції (24 год) позитивно впливала на виживання личинок коропа. Суміш амінокислот у дозах 0,1; 1,0 мг/л сприяла підвищенню виживання личинок на 7,1%. Довжина личинок у контролі (7,96 мм) була достовірно нижче ($P < 0,01$), ніж у дослідах, відповідно 8,44 і 9,28 мм. За менш тривалого періоду впливу цих амінокислот (від запліднення до початку стадії поділу (1 год)) життєздатність ембріонів і личинок коропа не підвищувалась [24].

Практичне застосування біологічно активних речовин при заводському способі відтворення риб

Перспективним є застосування фітогормонів (епіну, енкау) і нейропептидів (зокрема СКБ-сироватки крові курей) як токсикопротекторів. За дії цих біологічно активних речовин кількість виродків в ембріогенезі осетрових риб знижувалась на 26–34% [25–26].

Вивчено вплив лазерного опромінення на життєздатність риб у ранньому онтогенезі. Досліди показали, що нетривалий вплив світла гелій-неонового лазерного променя на ікру осетрових і коропових риб призводить до підвищення запліднюваності ікри на 15–20%, знижує кількість аномальних ембріонів на 20–45% порівняно з контролем; синхронізує вилуплення передличинок, збільшує темп лінійного і вагового росту личинок риб на 7%. Оптимальний режим опромінення становив 2,29 мВт/см² при експозиції 1,3 і 4 хв і 0,9 мВт/см² — 3–4 хв [29–30].

За допомогою апаратів УВМ-3 дозувалась концентрація цинку 0,05–0,1 мг/л у проточній воді в перші 40 хв інкубації ікри білого амура, білого товстолоба і коропа. Розрахунок економічної ефективності застосування цинку при інкубації ікри коропових риб показав, що рентабельність вирощування личинок збільшилась на 4,8% [31].

Для зручного введення у воду макро- і мікроелементів розроблені оригінальні способи й обладнання, які можуть знайти широке застосування при інкубації ікри, утримуванні і підросуванні личинок. Зокрема для збагачення води мінералами

винайдені спеціальні розчинні електроди [32–34], а для подачі різних біологічно активних речовин — пористі пластичні матеріали різної проникності [28].

Враховуючи дефіцит і дорожнечу біооксидантів, запропоновано вводити антиоксиданти безпосередньо внутрішньом'язово самкам у період оогенезу. Досліди на севрюзі показали, що ін'єкції α -токоферолу підвищували запліднюваність ікри на 26,6%, а простагландинів — на 18,1% (контроль — 66,5%). Викльов передличинок відповідно збільшувався на 32,8 і 22,8% (контроль — 51,2%) [35].

Практично безкоштовний спосіб підвищення життєздатності ембріонів і личинок — це застосування екстрактів зоопланктону [36, 37]. Вони містять велику кількість різноманітних біологічно активних речовин (ферменти, амінокислоти, вітаміни, ліпіди, нуклеїнові кислоти, мінеральні речовини та ін.). Ці речовини фізіологічно збалансовані, оскільки становлять біохімічну основу їх основного корму в личинковий період онтогенезу. Так, у дослідах з передличинками білого товстолоба показано, що вихід личинок одразу після переходу їх на змішане живлення при концентрації суспензії зоопланктону 3–3,5 мг/л на 10%, при концентрації 24–45 мг/л на 23,6% був вищий, ніж у контролі (74,4%).

Для підвищення життєздатності риб у ранньому онтогенезі запропоновано використовувати деякі біооксиданти. Один із засобів [38] може полягати в витримуванні заплідненої ікри у водному розчині β -каротину, α -токоферолу, убихінону, пірогалолу, пропілгалакту і аскорбінової кислоти в концентраціях 10^{-8} – 10^{-14} Мол.

Як біостимулятор використовують комплекс на основі зеленої водорості *Chlorella vulgaris*. Обробку ембріонів проводять на стадії 2+ бластомер протягом 5–60 хв. За такої обробки підвищується виживання ембріонів і личинок риб [39].

ВИСНОВКИ

Життєздатність потомства риб значною мірою залежить від якості плідників, як рівень виживання личинок риб — від фізіологічного стану плідників. При годівлі плідників атлантичного палтуса кормами з вмістом арахідонової кислоти

1,8% спостерігається підвищення відсотка запліднення ікри до 59% і виживання личинок до 51,9%.

Значного підвищення життєздатності ембріонів і личинок риби при заводському способі вирощування можливо досягти при застосуванні стимулюючого ефекту, який здійснюють мікроелементи та амінокислоти. Так, при додаванні цинку у проточну воду в перші 40 хв інкубації ікри білого амура, білого товстолоба і коропа в концентрації 0,05–0,1 мг/л рентабельність вирощування личинок збільшується на 4,8%. Дія L-гістидину в період розвитку ікри від запліднення до закінчення стадії гастрюляції в дозах: 0,1; 1 та 10 мг/л збільшує виживання личинок відповідно на 11,4; 10,4 та 8,5%.

Білкові амінокислоти в складі ікри риби визначають якість розвинутого з неї потомства, але важливим є не тільки їхня кількість, а й співвідношення.

При застосуванні фітогормонів (епіну, енкау) і нейропептидів (зокрема

СКБ-сироватки крові курей) як токсикопротекторів кількість виродків в ембріогенезі осетрових риби знижувалась на 26–34%.

Нетривалий вплив світлом гелій-неонового лазерного променя (2,29 мВт/см² при експозиції 1,3 і 4 хв і 0,9 мВт/см² — 3–4 хв) на ікру осетрових і коропових риби спричиняє підвищення її запліднюваності на 15–20%, знижує кількість аномальних ембріонів на 20–45% порівняно з контролем.

Практично безкоштовним способом підвищення життєздатності ембріонів і личинок є застосування суспензії зоопланктону, які містять велику кількість різноманітних біологічно активних речовин (ферменти, амінокислоти, вітаміни, ліпіди, нуклеїнові кислоти, мінеральні речовини тощо). Так, вихід личинок білого товстолоба відразу після переходу їх на змішане живлення при концентрації суспензії зоопланктону 24–45 мг/л на 23,6% був вищий, ніж у контролі (74,4%).

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. — 1939. — № 3. — С. 389–420.
3. Владимиров В.М. Зависимость эмбрионального развития и жизнестойкости карпа от микроэлемента цинка // Вопр. ихтиологии. — 1969. — № 9. — Вып. 5(58). — С. 940–916.
4. Владимиров В.И. Разнокачественность онтогенеза как один из факторов динамики численности стада рыб (задачи исследований) // Гидробиол. журн. — 1970. — № 2. — С. 14–27.
5. Владимиров В.И. Изменение интенсивности накопления цинка под влиянием его добавок на ранних стадиях эмбриогенеза и жизнестойкости личинок карпа (*Cyprinus carpio* L) // Вопр. ихтиологии. — 1971. — № 11. — Вып. 6 (71). — С. 1115–1117.
6. Владимиров В.И. Зависимость качества эмбрионов и личинок карпа от возраста самок, содержания аминокислот в икре и добавок их в воду в начале развития // Разнокачественность раннего онтогенеза у рыб. — К.: Наукова думка, 1974. — С. 94–113.
7. Владимиров В.И., Сабодаш В.М. Влияние сульфатного цинка на развитие и жизнестойкость личинок карпа // Санитарная гидробиология и водная токсикология. — Рига, 1968. — С. 18–22.
8. Земнухин В.В., Глушко М.П. Влияние физиологического состояния производителей на качество икры и выживаемость не питавшихся личинок пестрого толстолобика // Естественные науки. — 2005. — № 13. — С. 42–47.
9. Mazonra C., Bruce M., Bell I., Aborend E. Diktary Lipid enhancement of broods to reproductive performance and egg and larval quality in Atlantic halibut (*Hippoglossus hippoglossus*) // Aquaculture. — 2003. — 227. — № 4. — С. 21–33.
10. Turuita H., Yamamoto J., Shema T., Suzuki N., Takeuchi T.D. // Effect of arachidonic acid levels in broodstock diet on larval and egg quality of Japanese flounder *Paralichthys olivaceus* // Aquaculture. — 2003. — 220. — № 1–4. — С. 725–735.
11. Вельтищева И.Ф. Проникновение углерода (C¹⁴) карбоната из воды и распределение его в теле рыбы // Труды ВНИРО. — 1961. — № 44. — С. 23–36.
12. Зубченко И.А. Биосорбция у водных животных // Гидробиол. журн. — 1977. — 13, № 4. — С. 60–67.
13. Ким В.Д., Жукинский В.Н., Родин Н.В. Проницаемость контактирующей оболочки в эмбриогенезе карпа // VI Всесоюз. конф. по экологической физиологии и биохимии рыб: Тез. докл., Вильнюс, сент. 1985 г. — Вильнюс: Б.и., 1985. — С. 314–316.

14. Смелова И.В. Проникновение различных соединений S^{35} воды в тело рыбы // Тр. ВНИРО. — 1961. — 44. — С. 37–47.
15. Сорвачев Н.Ф. Поглощение рыбами метионина, цистеина и цитрата натрия из воды и участие в их обмене веществ // Вестник МГУ. Сер. биол. — почвовед. — 1965. — 41. — С. 11–16.
16. Потрохов А.С., Вовк П.С. Динамика содержания некоторых микроэлементов в растительной рыбах на различных стадиях их эмбрионального и раннего постэмбрионального развития // Гидробиол. журн. — 1988. — 24, № 2. — С. 90–92.
17. 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.
18. Silders D. Absorption of neutral and basic amino acids across the body surface of two annelid species // Helgolander wiss. Meeresunders. — 1976. — 28. — P. 456–466.
19. Silders D., Rosental H. Amino-acid absorption by developing herring eggs // Helgolander wiss. Meeres. — 1977. — 28. — P. 464–472.
20. Сабодаш В.М. Влияние сернокислого цинка на выживаемость личинок белого амура при различной жесткости воды // Биология промысловых рыб и беспозвоночных на ранних стадиях развития: Тез. докл. Всесоюз. конф., Мурманск 4–7 марта 1974 г. — Мурманск: ПИНРО, 1974. — С. 190.
21. Самилкин Н.С., Воробьев В.И. Влияние некоторых элементов на развитие икры белого амура // Рыбное хоз-во. — 1972. — № 8. — С. 21–32.
22. Dabrowski K., Tucholski S. Znaczenie zelaza w rozwoju embrionalnym ryb // Gospodarka rybna. — 1976. — № 8. — С. 10–12.
23. Билько В.П., Жукинский В.Н. Воздействие цистеина на жизнеспособность потомства карпа из перезревших яиц // VI Всесоюз. конф. по экологической физиологии и биохимии рыб: Тез. докл., Вильнюс. сент. 1985 г. Вильнюс: Б.и., 1985. — С. 287–288.
24. Билько В.П., Жукинский В.Н. Влияние экзогенных аминокислот на жизнеспособность эмбрионов и личинок карпа, развивающихся из яиц разного качества // Рыбное хоз-во. — К.: Урожай, 1986. — Вып. 40. — С. 17–19.
25. Ким Е.Д. Особенности изменения аминокислот и липидов в ооцитах некоторых карповых рыб при созревании // Разнокачественность онтогенеза у рыб. — К.: Наукова думка, 1981. — С. 61–85.
26. Витвицкая Л.В., Егоров М.А. Антитератогенный эффект биологически активных веществ и перспективы их применения в осетроводстве // XXXX науч. техн. конф. преп. состава Астрахан. Гос. техн. ун-та: Тез. докл.: Астрахань, 1996. — С. 81–82.
27. Витвицкая Л.В., Никонов С.И., Тихомиров А.М., Загрийчук В.П. и др. Влияние некоторых токсикодантов на поведение молоди русского осетра и токсипротекторные эффекты биологически активных веществ // Докл. РАН. — 1997. — 352, № 6. — С. 842–844.
28. Романенко В.Д., Евтушенко Н.Ю., Крот Ю.Г., Гольдберг М.Ш. Методические рекомендации по применению пористых пластических материалов различной проницаемости в рыбоводстве. — К., 1988. — 49 с.
29. Ромашкова Т.В., Бурлаков А.Б., Аверьянова О.В., Туровецкий В.Б. и др. Лазерная коррекция эмбрионального развития карпообразных рыб // 8 науч. конф. по экол. физиол. и биохимии рыб, 30 сент. – 3 окт. 1992: Тез. докл. — Петрозаводск: Карел. науч. центр. РАН, Ин-т биол., 1992. — Т. 2. — С. 61–62.
30. Магаметова У.Г., Исуев А.Р., Гусеханов М.К. Исследование лазерного облучения на морфологические показатели личинок и молоди русского осетра *Acipenser guldenstadti* Brandt // Вестник ДТУ. — М., 2005. — С. 89–93.
31. Воробьев В.И. Микроэлементы и их применение в рыбоводстве. — М.: Пищевая пром-сть, 1979. — 186 с.
32. А.с. 453357, СССР, МКИ² С02 В 7/00 С02 В 7/82. Растворимый электрод аппарата для обогащения воды микроэлементами / В.Г. Логинов, И.А. Остряков // Открытия. Изобретения. — 1974. — № 46. — С. 47.
33. А.с. 529127, СССР, МКИ² С02 В 7/00 В01К 1/00. Способ обогащения воды ионами металлов / Н.А. Луценко, В.Н. Рыбальченко // Открытия. Изобретения. — 1976. — № 3. — С. 53.
34. А.с. 589210, СССР, МКИ² С02 В 7/00. Электрод для обогащения воды микроэлементами / И.М. Рудницкий, И.А. Остряков, Б.М. Комолов, С.Н. Лацев // Открытия. Изобретения. — 1978. — № 3. — С. 65.
35. Исуев А.Р., Кебедмагомедова Х.М., Магомедов М.М., Рахманов М.Х. Перекиси липидов и антиоксиданты в период эмбриогенеза севрюги *Acipenser stellatus* Fallas (*Acipenseridae*) // Вопр. ихтиол. — 1982. — 22. — Вып. 6. — С. 1035–1038.

36. А.с. 1660645, СССР, А 01 К 61/00. Способ повышения жизнеспособности рыб на ранних этапах развития / В.П. Билько, Н.Н. Жукинский, Н.Н. Макиевский // Открытия. Изобретения. — 1991. — № 25. — С. 20.
37. Білько В.П., Кружиліна С.В. Застосування біологічно активних речовин суспензій зоопланктону для підвищення виживання ембріонів і личинок риби // Рибогосподарська наука України. — 2007. — № 1. — С. 45–48.
38. А.с. 709063, СССР, А 01 К 61/00. Способ повышения жизнеспособности оплодотворенной икры / В.М. Чернышов, А.Н. Тамбиев // Открытия. Изобретения. — 1980. — № 47. — С. 4.
39. Патент 2275863 Россия. МНКАО1К 61/00. Способ повышения жизнестойкости икры, личинок и молоди рыб // Мелихов В.В., Дронова Т.Н., Московец М.В., Керегина Т.В., Яковлев С.В. — № 2004134306/12. Заявл. 24.11.2004, публ. 10.05.2006.

ПОВЫШЕНИЕ ЖИЗНЕСПОСОБНОСТИ ЭМБРИОНОВ И ЛИЧИНОК РЫБ ВОЗДЕЙСТВИЕМ БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫХ ВЕЩЕСТВ ПРИ ЗАВОДСКОМ СПОСОБЕ ИХ ВОСПРОИЗВОДСТВА

В.П. Билько, С.В. Кружиліна

Рассмотрено воздействие биологически активных веществ на оплодотворенную икру, эмбрионы и личинки рыб как способ компенсации их качества обусловленной разным качеством производителей. Дальнейшие исследования показали, что такие биологически активные вещества как биометаллы, аминокислоты, биооксиданты и другие существенно повышают выживаемость эмбрионов и личинок рыб при заводском способе их воспроизводства.

INCREASE OF VIABILITY OF FISH EMBRYOS AND LARVAE UNDER EFFECT OF BIOLOGICALLY ACTIVE SUBSTANCES DURING INDUSTRIAL MODE OF THEIR REPRODUCTION

V. Bilko, S. Kruzhilina

The idea of increasing the viability of fish embryos and larvae was proposed and experimentally substantiated at the Institute of Hydrobiology of NAS of Ukraine by professor V.I. Vladimirov at the beginning of 60-ies of XX century. He examined effect of biologically active substances on fertilized fish eggs, embryos, and larvae as a way of their quality compensation caused by different quality of broodfish. Further studies showed that such biologically active substances as biometals, amino acids, biooxidants, and others significantly increase survival rate of fish embryos and larvae during industrial mode of their reproduction.

УДК 577.472:597.554.3:628.16.098

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ БЕЛОГО АМУРА ДЛЯ МЕЛИОРАЦИИ ВОДОЕМОВ И КАК ОБЪЕКТА СПОРТИВНОГО РЫБОЛОВСТВА

Р.А. Балтаджи

Институт рыбного хозяйства УААН, г. Киев

Рассмотрен вопрос вселения белого амура для мелиорации водоемов, в которых чрезмерно развита высшая водная растительность, с целью изучения их экологического состояния и дальнейшего использования для хозяйственных и рекреационных целей, а также использование его как объекта спортивного рыболовства.

Украина располагает большим количеством водоемов, которые утратили свое значение для хозяйственных и рекреационных целей в результате чрезмерного

зарастания высшей водной растительностью и последующим заболачиванием. В то же время в нашей ихтиофауне есть объект, который в значительной степени