

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

может решить эту проблему. Речь идет об уникальном дальневосточном виде — белом амуре, который не так давно был вселен в водоемы Украины. Благодаря специфике своего питания, высокому темпу роста, хорошим гастрономическим качеством он представляет большой интерес для рыбного хозяйства. К тому же это сильная и быстрая рыба, что особенно ценится любителями-рыболовами.

### МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

В качестве материалов использованы результаты собственных исследований, проведенных на протяжении 1968–1996 гг. [1–3], а также данные других авторов [4–6].

Определение запасов растительности, а также норм зарыбления и вылова белого амура даны на основании собственной методики [1–3].

### Биология белого амура

Белый амур (*Stenopharyngodon idella* (Val)) — большая быстрорастущая рыба, достигающая в р. Амур 32 кг, в реках Китая — 35–50, водоемах-охладителях ТЭС Украины — 35–40 кг. Его среднегодовые приросты на юге Украины и тепловодных водоемах могут достигать 3 кг. Тело удлинненное, вальковатое, брюхо без киля, лоб широкий, рот полунижний. Чешуя циклоидная, крупная. Окраска темно-золотистая, иногда серебристая. Глоточные зубы двухрядные, сдавленные с боков, острые, зазубренные, приспособленные для измельчения растительности. Питается высшей водной растительностью, полузатопленными растениями и затопляемыми в паводок наземными травами, причем размельчает растительность на кусочки размерами до 3 мм<sup>2</sup>. Питается растительностью молодь начинает на первом году жизни по достижению длины 3 см. До этого она употребляет в основном животную пищу — мелкий зоопланктон. Оптимальная температура воды для питания составляет 20–30°C. При температуре 8°C он прекращает питаться. За сутки белый амур может поедать массу растительной пищи, которая превышает массу его тела.

Наши наблюдения и данные других авторов показали, что из водных растений хорошо поедаются белым амуром ряска,

рдесты, роголистник, уруть, валлиснерия, элодея, хара, манник, молодые побеги рогоза, тростника, камыша, стрелолиста. Однако при недостатке излюбленной растительности, он может потреблять и другие виды растений [4–6]. Кормовой коэффициент при потреблении водной растительности белым амуром, в зависимости от температуры воды, содержания растворенного кислорода, времени года, возраста рыбы и др., может колебаться от 15 до 70 [4–6]. В связи с характером питания белый амур относится к растительноядным рыбам, имеет длинный кишечник, который превышает длину тела в среднем в 2,1 раза. Однако, по данным некоторых китайских авторов и личным наблюдениям, при недостатке растительной пищи, он может потреблять и животную пищу.

Половой зрелости белый амур в р. Амур достигает в возрасте 7–10 лет, в реках Китая — 3–5, на севере Украины — 7–9, на юге и в условиях водоемов-охладителей — 4–5 лет. Самцы, как правило, созревают на 1–2 года раньше самок.

Нерест белого амура в материнских водоемах — руслах больших рек, происходит на участках со скоростью течения 0,8–1 м/с. Дно должно быть каменистым или песчаным, протяженность участка водотока от мест нереста до мест нагула молоди составляет 70–150 км. Такие условия нужны для того, чтобы пелагическая икра, которую выметывают самки, после оплодотворения и оводнения находилась в толще воды весь период инкубации, то есть не менее 18–36 часов. Нерест происходит при температуре 18–29°C в верхних слоях воды [7, 8].

В водоемах Украины естественного нереста белого амура не зафиксировано.

### Бонитировка водоемов, пригодных для вселения белого амура

Прежде чем приступить к вселению белого амура, нужно провести бонитировку водоема. В первую очередь, определяется гидрохимический режим водоема, соответствие его параметров биологическим потребностям белого амура, особое внимание уделяется величине рН, кислородному режиму, наличию заморных явлений. Определяется динамика темпе-

ратурного режима воды, длительность вегетационного периода [2, 9].

Затем определяют степень развития высшей и низшей водной растительности, как основной кормовой базы белого амура. Съемку макрофитов осуществляют в период их максимального развития (вторая половина июля). Определение проводят по свежему материалу. Количественный учет зарослей осуществляют при помощи метода площадок размером 1 м<sup>2</sup>. Все растения с такой площадки изымаются, взвешиваются, т.е. определяется их масса. Таких съемок делают не менее 10 для каждого вида зарослей. Предварительно определяют общие площади зарастаний и их видовую принадлежность. Определяется средняя биомасса макрофитов на 1 м<sup>2</sup> для каждого вида. Общая биомасса растений рассчитывается перемножением вычисленных площадей зарастаний отдельных видов на их среднюю биомассу с увеличением на 10% и суммированием данных по всем зарослям.

Такая же съемка делается по мягкой водной растительности, нитчатым водорослям. Определяются общие биоресурсы кормовой базы белого амура. Учитывают, что физически белым амуром может быть использовано 90% общей биомассы нитчатки и мягкой водной растительности и 50% — жесткой надводной.

Нашими предыдущими исследованиями установлено, что средняя плотность зарастания высшей надводной растительности составляет 5 кг/м<sup>2</sup>, а подводной — 1 кг/м<sup>2</sup>. Учитывая степень зарастания водоемов, в табл. 1 даны примерные

расчеты биомассы растительности на 1 га водоемов, а с учетом ее возможной утилизации — объемы кормовой базы белого амура. Следует отметить, что в водоемах присутствует как надводная, так и мягкая подводная растительность. В таком случае, показатели биомассы должны складываться.

### Расчеты норм зарыбления водоемов белым амуром и возможной рыбопродуктивности

Вначале надо определиться, каким посадочным материалом зарыблять водоем. При этом учитываются следующие факторы: наличие в водоеме хищной рыбы и ее примерное количество; качественная характеристика растительности — преобладание надводной или подводной; температурный и кислородный режимы водоема.

При наличии в водоеме крупных хищников — до 10–20% общего количества местной ихтиофауны — зарыбление надо производить двухгодиками белого амура массой не менее 80–100 г (возможна посадка и более крупного посадочного материала, если ставится цель получить крупную рыбу). В случае отсутствия хищных рыб или наличия мелких хищников зарыбление проводится годовиками (или сеголетками) массой 30–40 г [10]. Особенно это касается водоемов с большим зарастанием мягкой подводной растительностью.

В водоемы с преобладанием жесткой надводной растительности нужно вселять крупный посадочный материал.

Таблица 1. Расчет возможной биомассы водоемов как кормовой базы белого амура

Степень зарастания водоемов, % общей площади	Плотность зарастания, кг/м <sup>2</sup>	Общая биомасса растительности, т/га	Потенциальный объем биомассы растительности для белого амура, т/га
<i>Высшая надводная растительность</i>			
10	5	5	2,5
30	5	15	7,5
50	5	25	12,5
<i>Мягкая подводная растительность</i>			
20	1	2	1,8
40	1	4	3,6
60	1	6	5,4

В водоемах южной зоны Украины надо учитывать фактор более быстрого темпа роста белого амура, чем в более северных районах. При этом прирост сеголеток может достигать 1 кг, а двух- и трехлеток — более 2 кг в год. Естественно, надо учитывать и кислородный режим, концентрация в воде растворенного кислорода не должна опускаться ниже 2–3 мг/л. В случае, если водоем подвержен зимним заморам, зарыбление должно производиться крупным посадочным материалом при условии полного облова осенью.

Предполагается, что водоемы будут зарыбляться и облавливаться ежегодно.

Ниже приводится примерный расчет рыбопродуктивности и рыбопродукции водоемов за счет вселения белого амура и норм их посадки. При этом приняты следующие показатели: масса посадочного материала годовик — 40 г, двухгодовик — 100 г, выживаемость до осени — соответственно 40 и 70%; масса конечной продукции — 1 и 2 кг. Условно принято, что водоем имеет площадь 50 га, а его зарастаемость обусловлена 30% надводной и 40% подводной мягкой растительностью (см. табл. 1).

Тогда могут быть получены следующие показатели (табл. 2, 3).

Используя табл. 1, 2, 3 можно рассчитать рыбопродукцию и нормы посадки белого амура для любого зарастающего водоема, учитывая его характеристики. Для водоемов с I вариантом зарыбления (годовиками) можно предусмотреть двухлетнее выращивание товарной продукции с оставлением водоема без осеннего облова и выращиванием крупной конечной продукции (до 3 кг).

Конечно, можно комбинировать выращивание и других видов рыб на естественной кормовой базе без использования концентрированных кормов. В случае же интенсивного ведения рыбоводства белый амур может перейти на питание искусственными кормами, создавая конкуренцию другим видам рыб. При этом темп роста белого амура замедляется, а его печень перерождается, что часто ведет к гибели рыб.

#### Использование белого амура как объекта спортивного рыболовства

Вселение в заросшие водоемы белого амура может дать не только мелиоративный эффект за счет утилизации чрезмерного развития растительности, что улуч-

Таблица 2. Расчет норм зарыбления водоема площадью 50 га

Посадочный материал	Масса рыбы, кг		Выживаемость, %	Объем кормовой базы, т/га растительности		Кормовой коэффициент при потреблении растительности	
	при посадке	при вылове		надводной	мягкой	надводной	мягкой
Годовики	0,04	1,0	40	7,5	3,6	30	40
Двухгодовики	0,1	2,0	70	7,5	3,6	30	40

Таблица 3. Показатели рыбопродуктивности и рыбопродукции

Посадочный материал	Ожидаемая рыбопродуктивность за счет растительности, кг/га			Нормы зарыбления		Общая масса посадочного материала, кг	Рыбопродукция	
	надводной	мягкой	общая	экз./га	на весь водоем, тыс. экз.		на 1 га, кг	на весь водоем, т
Годовики	250	90	340	850	42,5	13,6	353,6	17,68
Двухгодовики	250	90	340	243	12,15	17,0	357,0	17,85

шит экологическую ситуацию и обеспечит лучшие условия для других видов рыб. Такие водоемы можно использовать и для рекреационных целей, в частности для спортивного рыболовства.

Как известно, белого амура трудно изъять из особенно заросших водоемов обычными промысловыми орудиями — неводами, сетями, вентерями и др. В то же время он представляет большой интерес как объект спортивного рыболовства. При этом можно использовать обыкновенную удочку. В качестве насадки применяют хлеб, различные крупы, разваренное зерно, фрагменты растительного и даже животного происхождения. По отзывам рыбаков клюет он внезапно и оказывает значительное сопротивление, что особенно ценится любителями.

Учитывая характер зарыбления и темп роста белого амура, начинать любительское рыболовство надо не ранее августа (при зарыблении двухгодовиками) и сентября (годовиками), когда рыба достигает товарной массы (1–2 кг).

Ниже приводится примерный расчет экономической эффективности при использовании белого амура в качестве мелиоратора и объекта спортивного рыболовства для средnezарастающего водоема. В нашем случае взят вышеприведенный водоем площадью 50 га с зарастанием на 30% надводной и 40% подводной мягкой растительностью.

Как следует из табл. 3, для его зарыбления ежегодно понадобятся 42,5 тыс. экз. годовиков или 12,15 тыс. экз. двухгодовиков белого амура, что может в конечном итоге дать в среднем 17,7 т товарной продукции. Принимая стоимость одного экземпляра годовика 0,4 грн, а двухгодовика — 1 грн, общая стоимость зарыбка в первом случае составит 17 тыс. грн, во втором 12–15 тыс.

грн. Для обслуживания хозяйства понадобятся 4 охранника (по 1000 грн в месяц на 8 мес.), один начальник и один бухгалтер-кассир (соответственно 2000 и 1500 грн), то есть, всего затраты на персонал составят 74 тыс. грн, а с начислениями (37,5%) — 100 тыс. грн. А с учетом прочих расходов, себестоимость выращенной рыбы составит в среднем 140 тыс. грн.

Принимая во внимания, что стоимость 1 кг выловленных рыбаками-любителями белых амуров составит 12 грн, что почти вдвое ниже рыночной цены, общая стоимость выращенной продукции будет 212 тыс. грн, а чистая прибыль — 72 тыс. грн, то есть рентабельность составит 40%.

## ВЫВОДЫ

Белый амур может эффективно использоваться для мелиорации зарастающих водоемов и как объект спортивного рыболовства.

Для вселения белого амура надо учитывать степень зарастания водоема, наличие в них излюбленной растительности, температурный и гидрохимический режимы.

Зарыбление может производиться годовиками белого амура (при преобладании мягкой растительности и отсутствии крупных хищников) массой 30–40 г или двухгодовиками массой 100 г.

При ежегодном зарыблении средnezарастающего водоема площадью 50 га (30% надводной и 40% подводной мягкой растительности) понадобится 42,5 тыс. экз. годовиков или 12,15 тыс. экз. двухгодовиков белого амура, что даст 17,7 тыс. т товарной продукции массой 1 или 2 кг.

При введении на водоемах режима платного рыболовства рентабельность составит 40%.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Балтаджи Р.А. Использование теплых вод ГРЭС для выращивания растительноядных рыб. — Кишинев, 1972. — 24 с.
2. Балтаджи Р.А. Технологія підвищення рибпродуктивності водойм-охолоджувачів ДРЕС за рахунок вселення рослиноїдних риб. — К., 1996. — 13 с.
3. Балтаджи Р.А. До питання визначення природної продуктивності водойм // Рибне господарство: Зб. — К., 2005. — Вип. 64 — С. 49–55.
4. Строганов Н.С. Избирательная способность амуров к пище // Проблемы рыбохозяйственного использования растительноядных рыб в водоемах СССР: Сб. — Ашхабад, 1963. — С. 181–191.

5. *Веригин Б.В., Нгуен Вьет, Нгуен Донг.* Материалы по избирательности в пище и суточным рационам белого амура // Проблемы рыбохозяйственного использования растительных рыб в водоемах СССР: Сб. — Ашхабад, 1963. — С. 192–194.
6. *Золотова З.К., Виноградов В.К.* Использование белого амура для борьбы с зарастанием водоемов водной растительностью: Метод. указания. — М., 1974. — 54 с.
7. *Алиев Д.С., Суханова А.И., Шакарва Ф.М.* Растительные рыбы в Туркменистане. — Ашхабад: Ылым, 1994. — 326 с.
8. *Веригин Б.В., Негоновская И.Т.* Растительные рыбы в естественных водоемах и водохранилищах: Результаты акклиматизации // Сб. науч. тр. ГосНИОРХ. — Л., 1989. — Вып. 301 — С. 5–37.
9. *Андрющенко А.И., Балтаджи Р.А., Вовк Н.И., Гринжевський М.В., Гудима Б.І., Демченко І.Т., Желтов Ю.О., Кражан С.А., Кучеренко А.П., Курочкін І.О., Литвинова Т.Г., Піддубний Ю.Г., Сахневич В.С., Хижняк М.І.* Методи підвищення рибопродуктивності ставів. — К., 1998. — 123 с.
10. *Ермолин В.П.* К расчету длины и навески посадочного материала при выпуске в водоемы с естественной ихтиофауной // Сб. науч. тр. ГосНИОРХ. — Л., 1989. — Вып. 301. — С. 130–143.

### **ВИКОРИСТАННЯ БІЛОГО АМУРА ДЛЯ МЕЛІОРАЦІЇ ВОДОЙМ І ЯК ОБ'ЄКТА СПОРТИВНОГО РИБАЛЬСТВА**

*Р.А. Балтаджи*

Розглянуто питання вселення білого амура для меліорації водойм, у яких надмірно розвинена вища водна рослинність, з метою поліпшення їхнього екологічного стану і подальшого використання для господарських і рекреаційних цілей, а також використання його як об'єкта рибальства.

### **USE OF GRASS CARP FOR AMELIORATION OF WATER BODIES AND AS AN OBJECT OF SPORT FISHING**

*R. Baltadzi*

There is reviewed the question on grass carp stocking for amelioration of water bodies, where high aquatic vegetation is excessively developed, with the goal of amelioration of their ecological state and further use for fishery and recreation purposes as well as for the use of grass carp as an object of sport fishing.