

# Биология белого амура

*Д.К. Кожаева, к.б.н., С.Ч. Казанчев, д.с.-х.н., профессор,  
Л.А. Казанчева, к.б.н., З.В. Кумыкова, аспирантка,  
Кабардино-Балкарская ГСХА*

В настоящее время усилия биологической науки и практики направлены на то, чтобы в новых условиях изменяющегося и ухудшающегося режима водоёмов не только не допустить уменьшения в них фаунистических запасов, но и добиться значительного повышения их биопродуктивности, коренного улучшения качественного состава промысловой и трофической фауны, увеличения запасов и уловов аквакультуры. Выполнение этих задач может быть достигнуто путём осуществления широкого комплекса научно обоснованных мероприятий, среди которых основным является изучение биологической роли белого амура в освоении экологической ниши водоёмов.

В связи с этим необходимо дальнейшее совершенствование рациональных методов биоэкологической оценки водоёмов, разработка принципиально новых способов выращивания ихтиофауны, обеспечивающих высокую био-

продуктивность водоёмов, что и определяет актуальность исследований.

**Целью настоящей работы** является изучение биологической роли белого амура в освоении экологической ниши водоёмов Кабардино-Балкарской Республики, непригодной для других видов рыб.

**Материал и методы исследования.** Биологическим объектом служил белый амур (*Ctenopharyngodon idella*) олигофаг, завезённый в молодом возрасте из Краснодарского края.

Отбор проб и обработку фитопланктона осуществляли осадочным методом [1]. При изучении качественного состава планктонных водорослей использовали определители [2, 3].

Количественную обработку проводили счётным методом [4].

Отбор проб зоопланктона проводили по И.А. Киселёву [5]. В работе с пробами опирались также на описанные в литературе методы [6, 7]. При подсчёте биомассы использовали таблицы [8, 9].

Материал для изучения трофи рыб собран с 2007 по 2010 г. Обработку проводили по общепри-

нятой методике [10]. Всего собрано и исследовано 200 кишечников мальков и 250 сеголетков.

При изложении материала по развитию рыб пользовались периодизацией, разработанной С.Г. Соиным [11].

**Результаты исследований и их обсуждение.** В целях наилучшего применения рыбоводных нормативов при проектировании и эксплуатации водоёмов в республике выделено пять эколого-климатических рыбоводных зон [12].

В связи с этим исследования, проведённые в водоёмах, расположенных в III–V эколого-климатических рыбоводных зонах, были направлены на разработку биотехнологии, позволяющей повысить их биопродуктивность на основе комплекса приёмов и полноты использования экологической ниши трофической цепи.

Характеру питания белого амура в отдельные периоды его жизни следует уделять большое внимание, дифференцируя потребность в тех или иных трофических организмах по периодам развития молоди.

Молодь белого амура выращивали в небольших выростных водоёмах с хорошо спланированным дном, площадью не более 2–3 га.

Важнейшее значение при подращивании личинок белого амура имеет пищевой режим. Концентрация пищевых организмов должна быть не ниже 1000–1500 экз/л.

Первые дни и недели молодь амура питается зоопланктоном (табл. 1). Зоопланктон состоит из мелких форм коловратки – *Rotatoria* (аспаниха – *Asplanichna priodont*, синхета – *Syncheta sp.*, филиния – *Filinia sp.*, полиартра – *Poliathra trigta*, рутулуса – *Rotulus sp.*, лекана – *Lecana luna* – *Catypha tuna* и др. Из водных растений – ривулярия (*Rivularia*) *R. planctonica*, *R. coadunata*, *R. Cloeotrichia pisum* и другие представители этого рода; из семейства осцилляториевых (*Oscillatoriaceae*) – *Phrmidium loveolarum*, *Ph. Moll*, *Ph. Autumnale* и др.

Из веслоногих ракообразных *Copepoda* обнаружены самые мелкие представители: диотомус (*Diaptomus sp.*), науплиус (*Nauplii*), босмина лонгиострис (*Bosmina longirostris*), алонедда

(*Alontlla excise*) и алона (*A. Restangula*, *A. Guttara*, *A. Quadrangularis* и др.).

Как видно из данных, полученных нами (табл. 1), питание белого амура разное. Содержание кишечников белого амура в основном представлено растительными остатками – до 60%. Зоопланктонные и бентосные организмы встречаются в самом начале до 50%, в двух–четырёхнедельном возрасте – в единичных экземплярах от 5 до 10%, по-видимому, они попадали в кишечник белого амура вместе с растительностью.

Наибольший индекс наполнения кишечников у белого амура ( $65,1 \pm 9,8$ ) был зафиксирован 25 июля. В спектре питания у амура было отмечено мало растительности – всего 7,3, в дальнейшем, в связи с ростом и переходом на экзогенное питание, роль растительности составила 75%.

Сопоставление данных по фагированию личинок и мальков, выращиваемых аквакультур, с данными по численности и биомассе планктона опытных водоёмов показывает, что состав трофи этих рыб на ранних стадиях развития определяется наличием доступных для них трофических организмов в планктоне водоёма. На самых ранних стадиях развития трофической базой служили наиболее мелкие, доступные по размерам формы – коловратки, молодые рачки; в незначительных количествах потреблялись водоросли. На следующих стадиях развития амур использует в качестве трофи и более крупные организмы, в основном ветвистоусых ракообразных, при этом спектр фагирования довольно сходный.

Сравнивая изложенные материалы по фагированию ихтиофауны на ранних стадиях развития в опытных прудах с литературными данными по этому вопросу [13], можно видеть, что характер фагирования личинок и мальков используемых рыб в водоёмах различных (III–V) эколого-фенологических зон в целом одинаков. Наблюдаемые в отдельных случаях некоторые различия в трофической цепи этих рыб на ранних стадиях развития, в частности преимущественное потребление зелёных водорослей личинками амура на стадиях смешанного фагирования или личинок

### 1. Трофическая цепь белого амура на разных стадиях развития

Трофическая цепь	Стадии развития, дн.				
	20	25	30	35	40
Algol	0,35	0,41	9,22	14,15	18,00
Ratatoria	6,90	9,1	1,8	0,02	0,01
Cladocera	91,5	86,9	55,8	30,0	20,0
Copepoda	0,90	1,2	3,7	0,2	0
Detritus	0	0	0,2	15,6	4,1
Высшая водная растительность	0	2,4	6,0	14,0	28,7
Искусственная пища	0	0	23,0	26,0	29,0
Средняя масса рыбы, мг	2	25,0	36,0	55,0	161,0
Средняя длина рыбы, мм	17,01	22,8	28,0	57,0	98,6
Средний индекс потребления, ‰	291	410	430	–	–
Средний индекс наполнения, ‰	–	–	570	880	740

хириноид на стадиях 28–30, объясняются преобладанием доступных для молоди организмов в планктоне водоёма.

Перед посадкой в пруд сеголетки амура имели среднюю массу 4,2 г и среднюю длину 6 см.

О количественной характеристике роста белого амура дают представление величины годовых приростов его длины и массы (табл. 2).

Судя по этим показателям, прирост длины амура в водоёмах республики наблюдается на первом году жизни (25,3 см).

Прирост массы амура с возрастом закономерно увеличивается в среднем от 4,5 на первом году жизни до 1230 г – на четвёртом (возможно, указанный размер четырёхлеток занижен в связи с усреднением данных за 2007–2010 гг.).

Интенсивность роста амура, как видно по относительному приросту (табл. 3), наиболее высокая на первом и втором годах жизни.

За первый вегетационный период его относительный прирост длины тела, т. е. отношение прироста к длине личинки, достигает 8,5 см. На втором году относительные приросты длины и массы рыбы составляют соответственно 4 см и 124 г. В дальнейшем происходит резкое падение годового относительного прироста длины до 0,3–0,2 см и прироста массы до 1,8–0,6 г. Несколько иной характер роста наблюдался в различных эколого-фенологических рыбоводных зонах у амура сеголеточного возраста, доставленного из рыбохозяйства (полносистемного) колхоза им. Петровых. Рост амура в этих водоёмах показан в таблице 3, где приведена также длина его в сеголетнем и двухлетнем возрасте.

Как видно из таблицы 3, рост амура в различных фенологических рыбоводных зонах, в зависимости от обеспеченности трофи и от фенологических условий водоёмов, был разным.

Максимальный рост наблюдался в водоёмах III–IV и V рыбоводных зон, который отмечался значительным развитием мягкой подводной флоры и высокой прогреваемостью воды. Средняя масса двухлеток в этих водоёмах составляла от 570 до 800 г, средняя длина 32–36 см. Показатели роста амура оказались здесь намного выше, чем в I, II рыбоводных зонах.

Такой замедленный рост амура в холодных рыбоводных зонах, где температура воды в летний период не превышала 21–23°C, наблюдался и в последующие годы. Двухлетки амура в этих водоёмах имели меньший размер тела в среднем на 10–9,7 см. В этих водоёмах двухлетки амура имели среднюю массу 232–267 г и среднюю длину 22–24,8 см. Их средний годовой прирост массы составил всего лишь 206–242 г и длины 11,2–13,9 см.

Из приведённых данных видно, что рост амура подвержен влиянию экологических условий обитания.

Как известно, с ростом массы и линейным ростом тесно связан показатель упитанности рыб. В таблице 4 показана упитанность амура за период с двух- до трёхлетнего возраста в различных эколого-фенологических рыбоводных зонах.

Разделить по полу полувозрастных подопытных рыб не представлялось возможным, поэтому в таблице приведены общие данные. В то же время есть данные, свидетельствующие о том, что до наступления половой зрелости самцы и самки амура растут примерно с одинаковой скоростью.

Анализ данных таблицы 4 показывает, что упитанность амура связана с интенсивностью его роста. Если в I–II рыбоводных зонах интенсивность роста сдерживалась температурой воды и средний коэффициент упитанности

## 2. Рост амура в водоёмах опытного хозяйства колхоза им. Петровых

Дата измерения	Возраст рыб	Масса, г		Длина, см		Средний годовой прирост		Средний относительный прирост		Кол-во рыб
		средняя	колебания	средняя	колебания	масса, г	длина, см	масса, г	длина, см	
01.06	0	4,2±21	3,0–9,7	6,2±11	5–7,8	4,4±14	5,65	–	8,6	30
10.11	1+	525±3,15	435–579	30,6±13	28,7–33,0	516±0,18	25,1	123,0	133,6	35
05.11	2+	1420±2,4	830–1750	40,2±10	36,0–47,0	892	9,9	1,8	0,3	35
05.11	3+	2637±5,1	1201–3008	48,3±15	39,6–52,1	1228	9,9	0,91	0,25	35
04.11	4+	3867±0,32	3308–5009	60,1±19	57,1–69,0	1227	9,8	0,56	0,2	35

## 3. Рост амура в различных эколого-климатических рыбоводных зонах республики

Эколого-климатические зоны	Возраст рыб	Масса, г		Длина, см		Средний годовой прирост		Средний относительный прирост		Кол-во рыб
		средняя	колебания	средняя	колебания	масса, г	длина, см	масса, г	длина, см	
I	1	26	20–32	10,9	9–13	–	–	–	–	30
	2+	232	162–359	22,0	19–29,0	206	11,2	161,8	68,1	35
II	2+	267	220–410	24,8	22,3–28,6	242	13,9	165,7	78,0	35
III	2+	566	412–710	31,8	28,0–45,2	536	20,9	183,0	98,0	35
IV	2+	653	521–755	35,0	31–43	327	24,0	187,0	106,2	35
V	2+	785	640–812	35,7	33–46	758	24,8	188,0	106,5	35

4. Упитанность амура в водоёмах различных эколого-фенологических  
рыбоводных зон

Рыбоводная зона	Возраст рыб	Средняя масса, г	Средняя длина, см	Упитанность		Кол-во рыб
				средняя	колебания	
I	+2	232±0,13	22±1,3	2,19±5,3	1,8–2,50	35
II	+2	267±0,02	24,8±3,6	1,9±4,6	1,85–2,40	35
III	+2	566±0,17	31,8±2,03	1,80±1,68	1,7±2,58	35
IV	+2	656±0,9	35±1,25	1,61±2,71	1,6±1,29	35
V	+2	785±0,14	35,7±1,19	1,86±2,96	1,42±1,20	35

составил 2,19–1,9, то в III–V зонах – 1,8–1,86. Это, видимо, связано с накоплением в теле рыб больших запасов жира, защищающего их от низкой температуры.

Таким образом, наиболее благоприятной для роста белого амура в условиях республики является температура 25–28°C. Более низкие температуры тормозят потенциальные возможности роста рыб.

Исследования показали, что амур имеет свой температурный оптимум, при котором наиболее благоприятно протекают все жизненные процессы организма. За пределами этого оптимума рост и развитие угнетаются.

**Выводы.** 1. Разработка теории оценки экосистемы водоёмов на современном этапе велась с учётом требований, предъявляемых биологически ценными организмами к среде, их адаптивных возможностей.

2. Одним из методов повышения биологических ресурсов водоёмов республики является введение в нагульные пруды белого амура в разном количественном соотношении (5:1).

3. Рост белого амура в I–III эколого-климатических рыболовных зонах республики ограничен температурными условиями.

4. Разработана биотехника искусственного разведения белого амура в условиях Кабардино-Балкарской Республики. Дан прогноз возможного повышения использования биологических ресурсов водоёмов за счёт вселения популяций растительноядных рыб.

**Литература**

- Усачёв Т.И. Качественная методика сбора и обработки фитопланктона // Тр. ВГБО. 1960. С. 400–402.
- Свиренко Л.А. Определение видового состава, численности биомассы фитопланктона. Л.: Наука, 1938. С. 35–41.
- Корешков О.А. Значение пресноводных водорослей. Киев, 1953. С. 430–437.
- Привезенцев Ю.А. Практикум по прудовому рыболовству. М.: Высшая школа, 1978. С. 20–40.
- Киселёв И.А. Методы исследования планктона // Жизнь пресных вод. Т. 4. Ч. 1. М.: АН СССР, 1956.
- Бннинг А.А. Кладощера Кавказа. Тбилиси, 1941. С. 300–320.
- Липин А.Н. Пресные воды и их жизнь. М.: Госучпедгиз, 1950. С. 300–340.
- Мордухай-Болтовский Ф.Д. Материалы по среднему весу беспозвоночных. Киев, 1954. С. 205–221.
- Щербакова А.И. Соотношение размеров и весов у пресноводных планктонных ракообразных. М.: АН СССР, 1952. С. 153–160.
- Боруцкий Е.А. Определитель свободноживущих пресноводных веслоногих раков СССР и сопредельных стран по фрагментам в кишечниках. М.: Наука, 1955. С. 200–250.
- Соин С.Г. Методы контроля роста рыб в прудах // Рыбное хозяйство. 1963. № 2. С. 12–20.
- Казанчев С.Ч., Казанчева Л.А. Характеристика зональных особенностей эколого-гидрохимического режима водоёмов КБР. Нальчик, 2003. С. 50–75.