

## ВЛИЯНИЕ ВОЗРАСТА САМЦОВ БЕЛОГО АМУРА НА ИХ РЕПРОДУКТИВНЫЕ КАЧЕСТВА

S.Ch. Kazanchev, A.B. Habzhokov, A.V. Labazanov

## THE INFLUENCE OF AGE MALES GRASS CARP ON THEIR REPRODUCTIVE PROPERTIES

**Казанчев С.Ч.** – д-р с.-х. наук, проф. каф. зоотехнии Кабардино-Балкарского государственного аграрного университета им. В.М. Кокова, г. Нальчик. E-mail: kbgsha@rambler.ru

**Хабжоков А.Б.** – канд. с.-х. наук, соиск. каф. зоотехнии Кабардино-Балкарского государственного аграрного университета им. В.М. Кокова, г. Нальчик. E-mail: mpiezhieva@mail.ru

**Лабазанов А.В.** – асп. каф. зоотехнии Кабардино-Балкарского государственного аграрного университета им. В.М. Кокова, г. Нальчик. E-mail: mpiezhieva@mail.ru

**Kazanchev S.Ch.** – Dr. Agr. Sci., Prof., Chair of Animal Husbandry, Kabardino-Balkarian State Agricultural University named after V.M. Kokov, Nalchik. E-mail: kbgsha@rambler.ru

**Habzhokov A.B.** – Cand. Agr. Sci., Applicant, Chair of Animal Husbandry, Kabardino-Balkarian State Agricultural University named after V.M. Kokov, Nalchik. E-mail: mpiezhieva@mail.ru

**Labazanov A.V.** – Postgraduate Student, Chair of Animal Husbandry, Kabardino-Balkarian State Agricultural University named after V.M. Kokov, Nalchik. E-mail: mpiezhieva@mail.ru

Представлены результаты опыта по разработке биотехнологии искусственного разведения белого амура в условиях Кабардино-Балкарской республики по схеме 5+, 6+, 7+, 8+, 9+. В качестве основных критериев комплексной оценки производителей белого амура были использованы абсолютные значения: масса, длина тела, индексы телосложения. Фенотипическое исследование популяций самцов белого амура выявило статистически значимую неоднородность качества половых клеток производителей. Установлено, что успешное получение половых продуктов связано с фенотипическими особенностями производителей – степенью подготовленности их репродуктивной системы к тем процессам, которые должны пройти в результате введения гонадотропного препарата, его дозировкой и соотношением доз в предварительную и разрешающую инъекции. Количество молок, продуцируемых самцами, изменяется на протяжении нерестового периода. При введении 12 мг гипофиза самцам одной размерной группы в начале и особенно в конце работы мы получали меньшее количество молок, чем в середине этого периода. В конце работ не только снижается количество получаемых молок, но от некоторых самцов при введении гипофиза вообще не удается получить молок, а

выделяется зеленоватая или желтоватая жидкость. Концентрация спермы при введении 3, 6, 9, 12 мг гипофиза рыбе с нормальной живой массой не меняется. Для искусственного оплодотворения икры пригодна сперма с оценкой 5 и 4, ее определяли по характеру движения. Анализ полученных нами данных показывает, что с увеличением возраста и размера (масса и длина) самцов белого амура при введении одной и той же дозы гипофиза увеличивается количество продуцируемых ими молок. Исследования эколого-физиологических особенностей спермы показали, что самцы, за редким исключением, продуцируют молоки высокого качества. Недоброкачественность спермы диагностировали по консистенции и цвету. В данном исследовании подводятся итоги экспериментальной работы и наших наблюдений по продуктивной оценке самцов белого амура разного возраста, и на этой основе характеризуются особенности племенной работы при заводской технологии воспроизводства белого амура.

**Ключевые слова:** белый амур, чешуя, молоки, гипофиз, бонитировка, сперма.

*The results of experience in the development of biotechnology of artificial breeding of grass carp in the conditions of Kabardino-Balkar republic, under*

the scheme of 5+, 6+, 7+, 8+, 9+ were given. The main criteria for a comprehensive assessment of grass carp producers' absolute values were used: weight, body length, body index. Phenotypic study of populations of grass carp males showed statistically significant heterogeneity among producers of quality sex cells. It was found out that the successful reception of sexual products was associated with phenotypic characteristics of producers, i.e. the degree of readiness of their reproductive system to the processes that have to go through as a result of gonadotropic preparation, its dosage and dose ratio in pre-injection and resolution. The number of sperm produced by males varies throughout the spawning period. 12 mg when administered to male pituitary one dimensional group at the beginning and especially at the end of work, we prepared milt fewer than in the middle of this period. At the end of the work not only the amount of received soft roe decreased, but some males with the introduction of the pituitary did not manage to get soft roe and had greenish or yellowish liquid. Sperm concentration of the introduction of 3, 6, 9, 12 mg of pituitary fish with a normal body weight did not change. For in vitro fertilization of eggs with sperm was suitable evaluation 5 and 4, it was determined by the movement of nature. The analysis of our data indicated that with increasing age and size (weight and height) male grass carp with the introduction of a second, and so the same dose of the pituitary gland increased the amount of soft roe they produced. The studies of ecological and physiological characteristics of sperm showed that males, with rare exceptions, produced high-quality soft roe. Substandard sperm was diagnosed in consistency and color. This paper summarizes the experimental work and our observations on the assessment of the productive grass carp males of all ages, and on this basis by particularly breeding work at the plant reproduction technology of grass carp was characterized.

**Keywords:** grass carp, scales, soft roe, pituitary, valuation, sperm.

**Введение.** В практике прудового рыбоводства почти совершенно не уделяется внимание возрастному подбору производителей. В рыбоводных хозяйствах нередко используют случайно приобретенных производителей различного возраста, что приводит к ухудшению качества получаемых половых продуктов (икры и молок) и отражается на росте и развитии молоди, уве-

личивает уродства, повышает отходы в выращенных и зимовальных прудах, снижает продуктивность. К сожалению, не только работники производства, но и научные учреждения недооценивают значение возрастного подбора при искусственном оплодотворении икры (заводской способ), так как растительноядные рыбы не размножаются в прудах.

Основное условие эффективного развития рыбоводства – строгая и стройная система работы с производителями отдельных пород, организация для каждой породы в соответствии с зональным распределением рыбоводных хозяйств-репродукторов. Нельзя забывать, что биологически равноценных пород карповых для всех климатических зон страны (региона) нет и быть не может.

Придавая большое значение этому важнейшему фактору, сотрудники и аспиранты кафедры зоотехнии КБГАУ совместно с сотрудниками ассоциации «Каббалкрыбхоз» в течение ряда лет изучали влияние возраста производителей на хозяйственно ценные качества потомства.

**Цель исследования:** изучить влияние физиологического возраста растительноядных рыб (самцов белого амура, завезенных в нашу республику из Краснодарского края в 2007 г.) на количество и качество половых продуктов – молок.

**Материал и методы исследования.** Исходным материалом послужили самцы разного возраста белого амура, завезенные с 2007 по 2009 г. с рыбхоза «Синюхинский» Краснодарского края в колхоз им. Петровых Прохладненского района (V эколого-фенологическая рыбоводная зона) Кабардино-Балкарской Республики.

Для проведения опыта использовались самцы белого амура, отбор проводился после предварительного взвешивания (индивидуально) и визуального определения возраста рыб по строению чешуи. Для этого у каждого отобранного экземпляра брали чешую, расположенную под основанием первого спинного плавника, промывали слабым раствором нашатырного спирта, закладывали между двумя предметными стеклами и просматривали под лупой и подсчитывали количество годовых колец (полевой метод в модификации проф. С.Ч. Казанчева) [1].

Завезенные производители не имели сопроводительную характеристику, поэтому отбор вели по внешнему виду самцов – брюшко довольно твердое, не выпуклое, половое отвер-

стие не припухшее, бледное, втянутое, меньше, чем у самок. Отбирали здоровых и без каких-либо повреждений. Отобранные самцы содержались в преднерестовых садках. Характеристика отобранных производителей-самцов представлена в виде схемы.

*Схема опыта:* возраст 5+; 6+; 7+; 8+; 9+ и один самец.

Живая масса самцов – от 2,5 до 6 кг.

Для определения качества половых продуктов пробы молоки брались методом сцеживания (отдельно каждого производителя), после проведения однократной гипофизарной инъекции. Объем устанавливали с помощью мерной пробирки с точностью до 0,5 мл. Концентрацию спермиев подсчитывали в камере Горяева, их активность – по времени поступательного движения 50–60 % спермиев в воде при температуре 21–24 °С. [4, 5]

**Результаты исследования и их обсуждение.** Опыты проводили в 2007 г. и повторно в 2008 г. на тех же экземплярах с учетом выбраковки и изменения живой массы. Особо следили за тем, чтобы производители имели соответствующий возраст и необходимые экологические и хозяйственные качества.

Отобранных производителей до посадки их в преднерестовые садки выдерживали в 5 %-х солевых ваннах, а затем в течение двух-трех часов – в проточных садках для освобождения производителей от кожных и жаберных паразитов, что исключает возможность переноса их на половую продукцию.

В первые годы (2007–2008) выяснилось, что генотип, показавший высокие результаты в одних условиях среды, может оказаться далеко не лучшим в других. Поэтому изучение фенотипического разнообразия растительноядных рыб (белого амура) проводили в конкретных условиях выращивания, что дало возможность успешно провести массовый отбор при формировании маточных стад.

Для племенной оценки самцов и изучения степени изменчивости их размерных и репродукционных показателей использовались данные, полученные во время весенних бонитировок 2007 и 2008 гг. В качестве основных критериев комплексной оценки производителей были использованы абсолютные значения: масса, длина тела, индексы телосложения.

Анализ результатов показал, что самцы белого амура обладают хорошим экстерьером. Масса производителей всех возрастов соответствует нормативам для культурных пород белого амура при выращивании в V зоне рыбоводства (табл. 1). Среди признаков масса тела обладала наибольшей изменчивостью ( $C_v = 6,5–15,9$ ). Вариабельность длины тела самцов белого амура невысока ( $C_v = 8,1–7,0$  %). Самцы имеют хорошие показатели упитанности с 5 до 7 лет – 2,55–2,2, но с возрастом коэффициент упитанности падает до 2,1–1,96 %. Коэффициент упитанности больше 2,1 и имеют 80 % – 5–8 годовалых и 1,96 – 20 % – 9-годовалых самцов. Коэффициент вариации составляет 10,7–8,7 %, т. е. занимает промежуточное положение между коэффициентом длины и массы тела. Как показали данные комплексной оценки производителей белого амура, в колхозе им. Петровых племенное стадо укомплектовано из половозрелых рыб разных возрастов.

Данные о влиянии самцов на жизнеспособность потомства встречаются в литературе по рыбоводству очень редко, но исследования в основном проводились по изучению роли самок, и весьма ограниченное внимание уделялось роли самцов.

Для теории и практики прудового рыбоводства весьма важным является возрастное соотношение популяции производителей (самцов).

В связи с этим, на первый план выдвигается программа селекции, основанная на использовании производителей рыб-самцов, значительно превосходящих самок по своим наследственным качествам. При этом можно достигнуть значительного увеличения рыбной продукции, улучшить физиологическое состояние и качество половых продуктов. Преимущество этой программы в том, что она обеспечивает широкое влияние самцов на качество популяции, которое особенно усиливается при широком внедрении искусственного оплодотворения икры и получении потомства от белого амура заводским методом [4, 6].

Приведенные данные свидетельствуют о том, что оценка самцов белого амура по живой массе оказалась наиболее эффективной, чем по экстерьерным показателям и вычислениям индексов телосложения (табл. 1).

Морфоэкологическая характеристика производителей белого амура за 2007–2009 гг. (оба пола)

Возраст	Кол-во экз.	% к итогу	Живая масса, г		Балльная оценка по живой массе						Длина		Упитанность	
			Средняя	Колебания	3 балла	% к итогу	4 балла	% к итогу	5 баллов	В % к итогу	Средняя	Колебания	Средняя	Колебания
5	15	18,5	26,83±0,51	2261±1670	2	13,3	4	26,7	9	60,0	48,2±0,18	40–60	2,55±0,12	2,1–2,7
6	15	18,5	3870±0,41	3400±3951	1	6,7	2	13,3	12	80,0	55,3±0,21	52–67	2,38±0,14	2,19–2,98
7	18	22,2	4980±6,70	3880±5100	-	-	3	16,7	15	83,3	61±0,21	58–70	2,2±0,18	2,13–1,85
8	17	20,98	5293±0,14	4990±5950	-	-	-	-	17	100	3,3±0,41	59–72	2,10±0,35	2,0–2,68
9	16	19,8	5890±0,32	4490±6000	2	12,5	1	6,25	13	81,95	669±0,17	64–75	1,96±0,51	1,53±2,09

В связи с этим, разумные пределы унификации каждого из факторов, влияющих на половую продуктивность самцов белого амура, видимо, надо устанавливать применительно к различным рыбоводным зонам и к физиологическим особенностям отдельных возрастов.

При исследовании репродуктивных качеств самцов провели микроскопическое изучение гонад половозрелых самцов. Нами обнаружено, что в нерестовый период все ампулы семенников у большинства самцов были заполнены молоками. У некоторых растительноядных рыб вымет молок самцами происходит не сразу, а порционно [4]. Порционной отдачей молок можно объяснить тот факт, что от зрелых самцов

растительноядных рыб удается получить лишь от несколько капель до 5 см<sup>3</sup> молок. Это обстоятельство повсюду вынудило рыбоводов при работе с самцами прибегать к помощи гипофизарных инъекций.

В настоящее время еще отсутствуют обоснованные и проверенные практикой данные о дозировке гипофиза при инъекциях для получения от белого амура половых продуктов большого количества и хорошего качества [2, 3].

Для инъекции мы применяли сухие гипофизы сазана. Дозы сухого гипофиза для самцов не превышали от 6 до 15 мг на рыбу. Морфологическая характеристика молок, полученных от самцов белого амура представлена в таблице 2.

Таблица 2

**Количество молок, полученное от самцов белого амура разного возраста при разных дозах гипофиза, см<sup>3</sup>**

Возраст, лет	Кол-во гипофиза, мг	Длина рыб, см			Число самцов
		45–50	51–60	61–70	
5	6	20,0	25,0	30,0	6
	12	25,0	31,0	33,0	9
6	8	14,0	22,0	25,0	5
	12	26,6	33,7	38,8	10
7	12	30,1	35,5	40,2	11
	15	29,0	30,5	34,1	7
8	12	37,3	41,5	43,8	11
	15	36,5	40,0	41,0	6
9	12	42,1	50,0	52,3	10
	15	36,2	43,0	45,1	6

Анализ полученных нами данных показывает, что с увеличением возраста и размера самцов белого амура при введении одной и той же дозы гипофиза увеличивается количество продуцируемых ими молок. Более крупные 7–9 годовалые самцы продуцируют еще большее количество молок.

Количество молок, продуцируемых самцами, изменяется на протяжении нерестового периода. При введении 12 мг гипофиза самцам одной размерной группы в начале и особенно в конце работы мы получали меньшее количество молок, чем в середине этого периода. В конце работ не только снижается количество получаемых молок, но от некоторых самцов при введении гипофиза вообще не удается получить мо-

лок, а выделяется зеленоватая или желтоватая жидкость.

Небольшому количеству самцов белого амура было введено 18, 21 и 30 мг гипофиза. При введении 30 мг гипофиза молок от самцов не получали, а при введении 18 и 21 – или совсем не получали, или получали мало. Если самцу вводили предварительную и разрешающую дозу гипофиза, то получали большое количество молок – 50–60 см<sup>3</sup> и более.

Концентрация спермы при введении 3, 6, 9, 12 мг гипофиза рыбе с нормальной живой массой не меняется, степень вероятности суждения (P) ниже 0,95. Не обнаруживается статистически достоверных различий и в концентрации спермы самцов белого амура более упитанных рыб и менее упитанных (P < 0,95).

Таким образом, условия нагула самцов оказывают влияние на объем получаемых молок, но не отражаются на концентрации спермы. Однако существует связь между концентрацией и возрастом рыб. С возрастом у белого амура концентрация сперматозоидов в эякуляте значительно увеличивается при введении одной и той же дозы гипофиза (12–15 мг на 1 рыбу) (табл. 3).

Так, у 5-годовалых самцов концентрация молок в среднем равна  $22,4 \pm 1,3$  млн спермиев в  $1 \text{ мм}^3$ , а у 9-годовалых она достигает  $68,4 \pm 4,1$  млн, следовательно рабочая плодовитость самцов увеличивается с возрастом не только за счет увеличения объема, но и за счет повышения концентрации спермы.

Таблица 3

### Концентрация спермы белого амура разного возраста

Возраст рыб, лет	Количество спермиев в $1 \text{ мм}^3$ , млн			Число самцов
	min	max	$M \pm m$	
5	16,8	25,3	$22,4 \pm 1,3$	10
6	24,7	55,5	$33,1 \pm 1,7$	12
7	28,2	60,3	$43,3 \pm 2,4$	15
8	42,4	80,2	$67,2 \pm 3,3$	13
9	43,6	86,5	$68,4 \pm 4,1$	15

Для искусственного оплодотворения икры пригодна сперма с оценкой 5 и 4, ее определяют по характеру движения (табл. 4).

Жизнь и продолжительность движения спермиев находится в прямой зависимости от температуры воды. Как видно из таблицы 4, почти во всех случаях повышение температуры воды вызывает сокращение времени движения спермиев. Эти показатели имеют важное значение при искусственном оплодотворении икры.

При получении небольшого количества молок и резком повышении температуры воды, когда продолжительность движения сперматозоидов сокращается, можно пользоваться «полусухим» [2] способом оплодотворения икры. Для этого молоки нужно разводить 0,4 %-м водным раствором NaCl. Этот раствор прост в приготовлении и сохраняет жизнь сперматозоидам до 10–15 минут. Процент оплодотворения икры, осемененной после такой обработки спермой, всегда высок (94–98, а нередко и 100).

Таблица 4

### Активность спермиев белого амура в зависимости от температуры воды (продолжительность движения, с)

Температура воды, °C	Активное, вахровое движение	Колебательное движение	Движение единичных спермиев
18,0	54	41	16
19,0	51	43	20
21,0	49	51	16
24,0	42	39	21
26,0	28	24	30
28,0	27	19	26
29,0	16	20	14

Проведенный анализ показывает, что самцы белого амура при выращивании в условиях Кабардино-Балкарской Республики обладают хоро-

шими экстерьерными и репродуктивными показателями. По живой массе и телосложению они соответствуют нормативам для данного вида.

### Выводы

1. Изложенные материалы дают основание заключить, что эколого-фенологические условия Кабардино-Балкарской Республики позволяют успешно проводить работы по искусственному разведению белого амура.

2. Разработанные для республики биотехнические нормативы и приемы получения половых продуктов (сцеживание, хранение, возможность проверки полученных и используемых молок) дают возможность заранее определять их качество и использовать для оплодотворения.

3. Дальнейшие исследования по оценке репродуктивных показателей белого амура в условиях республики должны быть направлены на изучение влияния условий содержания. Эта задача может быть решена с использованием биохимических, эколого-физиологических методов.

### Литература

1. Казанчев С.С., Кожаева Д.К. Биолого-экологическая характеристика пресных водоемов Кабардино-Балкарской Республики (флора и фауна). – Нальчик, 2011. – 320 с.
2. Казанчев С.С. Растительноядные рыбы и их влияние на биологические ресурсы водоемов КБР: рекомендации. – Нальчик: Изд-во КБГСХА, 2005. – 45 с.
3. Казанчев С.С., Казанчева Л.А. Эколого-гидрохимическая характеристика рыбохозяйственных водоемов КБР. – Нальчик: Изд-во КБГСХА, 2003. – 150 с.

4. Никольский Г.В., Веригин Б.В. Основные биологические особенности пресноводных рыб // Растительноядные рыбы. – М., 1968. – С. 30–40.
5. Песенко Ю.А. Принципы и методы количественного анализа в фаунистических исследованиях. – М: Наука, 1982. – 287 с.
6. Сабанеев Л.П. Рыбы России. Т. 1. – М.: Терра, 1992. – 383 с.

### Literatura

1. Kazanchev S.Ch., Kozhaeva D.K. Biologojekologicheskaja harakteristika presnyh vodoemov Kabardino-Balkarskoj Respubliki (flora i fauna). – Nal'chik, 2011. – 320 s.
2. Kazanchev S.Ch. Rastitel'nojadnye ryby i ih vlijanie na biologicheskie resursy vodoemov KBR: rekomendacii. – Nal'chik: Izd-vo KBGSHA, 2005. – 45 s.
3. Kazanchev S.Ch., Kazancheva L.A. Jekologo-gidrohimičeskaja harakteristika rybohozjajstvennyh vodoemov KBR. – Nal'chik: Izd-vo KBGSHA, 2003. – 150 s.
4. Nikol'skij G.V., Verigin B.V. Osnovnye biologicheskie osobennosti presnovodnyh ryb // Rastitel'nojadnye ryby. – M., 1968. – S. 30–40.
5. Pesenko Ju.A. Principy i metody kolichestvennogo analiza v faunističeskikh issledovanijah. – M: Nauka, 1982. – 287 s.
6. Sabaneev L.P. Ryby Rossii. T. 1. – M.: Terra, 1992. – 383 s.

УДК 635.92(571.1)

О.Ю. Васильева, Т.И. Фомина

### ОСОБЕННОСТИ СЕЗОННОГО РАЗВИТИЯ ВИДОВ РОДА *PULMONARIA* L. В УСЛОВИЯХ ИНТРОДУКЦИИ

O.Yu. Vasilyeva, T.I. Fomina

### THE PECULIARITIES OF SEASONAL DEVELOPMENT OF SOME *PULMONARIA* L. SPECIES IN THE INTRODUCTION CONDITIONS

**Васильева О.Ю.** – д-р биол. наук, зав. лаб. интродукции декоративных растений Центрального сибирского ботанического сада СО РАН, г. Новосибирск. E-mail: vasil.flowers@rambler.ru

**Vasilyeva O. Yu.** – Dr. Biol. Sci., Head, Laboratory of Decorative Plants Introduction, Central Siberian Botanical Garden, SB RAS, Novosibirsk. E-mail: vasil.flowers@rambler.ru