

РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ НАУК
Государственное научное учреждение
ВСЕРОССИЙСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ
ИРРИГАЦИОННОГО РЫБОВОДСТВА

Сборник научных трудов

**Научные основы
сельскохозяйственного рыбководства:
состояние и перспективы развития**



Москва - 2010

УДК 639.3
ББК 47.2

Рецензенты: д.с.-х.н., профессор Козин Р.Б., Московская государственная академия ветеринарной медицины и биотехнологии (МГАВМиБ) им. К.И.Скрябина.
д.б.н., профессор Панов В.П., Российский государственный аграрный университет - Московская сельскохозяйственная академия им. К.А. Тимирязева (РГАУ – МСХА им. К.А.Тимирязева)

Научные основы сельскохозяйственного рыбоводства: состояние и перспективы развития. Сборник научных трудов. /ГНУ ВНИИ ирригационного рыбоводства – Москва, 2010. – 452 с.

Редакционная коллегия: Серветник Г.Е., Новоженин Н.П., Шишанова Е.И., Шульгина Н.К.

Ответственный за выпуск: Серветник Г.Е.

Все статьи приведены в авторской редакции

ISBN

УДК 597. 554.3; 597-146.531

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПЛОДОВИТОСТИ СЕВРЮГИ, ВЫРОСШЕЙ В РАЗНЫХ УСЛОВИЯХ

© 2010 Э.В.Бубунец

Федеральное государственное учреждение «Центральное управление экспертизы и нормативов по сохранению, воспроизводству водных биологических ресурсов и акклиматизации»

В связи с распространением прижизненного метода получения икры для согласования понятий рассмотрены и уточнены определения плодовитости рыб. Показана сопоставимость понятия «абсолютная плодовитость» для рыб естественного и «рабочая плодовитость» для рыб искусственного происхождения.

Ключевые слова: сравнение, абсолютная, относительная и рабочая плодовитость

Бубунец Эдуард Владимирович, кандидат биологических наук, начальник отдела. E-mail: zurenexpert@mtu-net.ru

Плодовитость рыб как видовой признак, обеспечивает сохранение вида в тех условиях, в которых он возник и существует. Плодовитость рыб сильно варьирует в зависимости от вида рыбы и намного больше, чем у наземных позвоночных животных. Наиболее плодовиты рыбы, откладывающие плавающую пелагическую икру, менее - откладывающие икру на растения, а у рыб, охраняющих или прячущих свою икру, плодовитость вовсе невелика.

При искусственном разведении рыб плодовитость является важным показателем их продуктивности, поэтому в селекционной работе часто отбор ведется по плодовитости. Так же известно, что на плодовитость одомашненных животных и рыб влияют условия выращивания и содержания [6]. Поэтому нами была исследована плодовитость самок севрюги, выросших в естественных и искусственных условиях, в том числе, в промышленных условиях рыбоводного хозяйства Пермской ГРЭС.

Принято различать плодовитость абсолютную индивидуальную и относительную [1, 8].

Абсолютная индивидуальная плодовитость - это количество находящихся в яичниках (гонадах) самок икринок, которые могут быть выметаны в нерестовый период данного года.

Относительная плодовитость - количество икры, приходящееся на единицу массы тела самки.

У самок одного и того же вида рыб величина абсолютной плодовитости повышается с увеличением их размеров, массы, возраста (обычно до начала старения) и улучшением условий содержания, в частности кормления. Абсолютную и относительную плодовитости обычно определяют весовым методом

учета икры при забое рыбы. Абсолютная и средняя рабочая плодовитости севрюги обитающей в различных ареалах приведены в табл. 1 [5].

Наиболее скороспелой считают азовскую севрюгу, плодовитость которой колеблется от 20 до 360 тыс. икринок. По числу воспроизводимых яиц уральская севрюга близка к волжской, но плодовитее, чем куринская поэтому мы считаем возможным проводить дальнейшее сравнение полученных результатов в наших работах по выращиванию в промышленных условиях ЦВР волжской севрюги с уральской, по которой у нас есть недостающие данные, но с учетом десятипроцентной разницы на ошибку.

Таблица 1. Абсолютная и средняя рабочая плодовитости севрюги

Севрюга	Абсолютная плодовитость, тыс.шт.	Средняя рабочая плодовитость, тыс.шт. икринок
Волжская	92-633	180
Уральская	80-650	200
Куринская	35-360	100
Кубанская	50-380	150
Донская	70-350	150
Терская		160
Сулакская		150
Рионская		250

На протяжении ряда лет сотрудниками ФГУ «ЦУРЭН» совместно с рыбаками цеха по выращиванию рыбы (ЦВР) Пермской ГРЭС проводятся бонитировки маточного стада севрюги, формирование которого начали в 1994 году от завезенной икры волжской севрюги. Анализ полученных результатов позволил планировать как раннее (февраль-март), так и традиционное (май-июнь) воспроизводство [2]. Ежегодно в стаде выявляли наличие от 5 до 8 зрелых самок (четвертая незавершенная стадия), морфометрические характеристики которых приведены в табл. 2.

Таблица 2. Морфометрические характеристики массы тела (P, kg) и длины (L cm) самок севрюги из маточного стада ЦВР

Значение	Получение	Lim: min-max (p)	M±m	Cv±m _{Cv} %
P, kg	(ранее)	5,75-8,50 (2,75)	6,65±0,29	17,39±4,35
	(традиционное)	5,60-7,50 (1,90)	6,63±0,56	14,49±5,91
L, cm	(ранее)	112,0-131,5 (19,5)	119,25±22,1	5,23±1,31
	(традиционное)	110,00-128,00 (18)	118,59±1,61	4,49±3,91

В рыбоводной практике обычно используют термин «*рабочая плодовитость*» - количество икры, получаемой от одной самки при проведении искусственного осеменения [8]. Далее мы предлагаем расширить этот термин и ввести процентное различие между абсолютными и относительными плодовитостями для волжской севрюги.

Рабочая плодовитость абсолютная - это общее количество икры, полученное (сцеженное) от одной самки за нерестовый тур.

Рабочая плодовитость относительная - количество полученной (сцеженной) икры, приходящееся на единицу массы тела самки.

Основные рыбоводные характеристики плодовитости, полученные в результате проведения нерестовых туров, приведены в табл. 3.

Таблица 3. Рыбоводные характеристики плодовитости различного времени получения

Показатели	Количество полученной икры, г	Доля от массы тела, %	Рабочая плодовитость, шт.	
			абсолютная	относительная
Раннее получение				
Lim: min-max	760	12,67	58 976	9 830
Традиционное получение				
Lim: min-max	1715-1845	24,33-30,63	99 813-132 102	15 622-19 427
M□m	1795±40,41	27,36±1,82	116 360±9330	17 624±1103
Cv□m _{Cv} %	3,90±1,59	11,54±4,71	13,89±5,67	10,84±4,43

Плодовитость самок - величина меняющаяся, и зависит от их массы, условий содержания и времени получения. Так при раннем получении в процентном соотношении количество икры составило 12% от массы тела, в то время как при традиционном получении - от 24 до 30%. Определено, что у восьмилетних самок средней массой 6,7 кг, при внесезонном получении икры (февраль), рабочая плодовитость составляет 59 тыс.шт. икринок, а при пересчете на единицу общей массы тела составляет 9,8 тыс.шт./кг. Эти же показатели в девятилетнем возрасте при средней массе самок 6,6 кг и традиционном получении (июнь) практически в два раза выше. Так средняя рабочая плодовитость абсолютная составляет 116 тыс.шт. (100-132 тыс.шт.), при пересчете на единицу общей массы тела рабочая плодовитость относительная составляет 17,6 тыс.шт. (15,6-19,4 тыс.шт.). В этой связи можно констатировать, что при получении икры от самок волжской севрюги, выращенных в промышленных условиях в традиционные сроки, рыбоводные показатели рабочей плодовитости в два раза выше, чем в ранние.

В руководстве по разведению и выращиванию осетровых рыб М.С.Чебанов и др. [10] отмечает, что выращивание в течении первых лет ре-

монта на «теплой» воде с круглогодичным кормлением позволяет ускорить созревание производителей в 1,5-2,5 раза. При этом масса тела при достижении половой зрелости и абсолютная плодовитость домашних рыб несколько ниже (табл. 4). Вместе с тем показатели относительной плодовитости или сохраняются или несколько выше за счет меньших размеров ооцитов [10]. Сравнительная характеристика массы тела при первом созревании, абсолютной и относительной плодовитости диких и домашних самок севрюги, выращенных на «теплой» воде с круглогодичным кормлением, а также выращенных в индустриальных условиях ЦВР, представлены в табл. 4.

Таблица 4. Сравнительные характеристики репродуктивных показателей при первом созревании самок севрюги диких, домашних и из ЦВР

Показатели	Самки севрюги		
	Дикие*	Домашние*	ЦВР
Масса тела самок при первом созревании, кг	4,4-13,7	5,4-9,0	5,6-8,5
Абсолютная плодовитость, тыс.шт.	150-379	43-145	59/100-132
Относительная плодовитость самок, тыс.шт.	13,3-24,6	12,5-18,5	9,8/15,6-19,4

Примечание. * - данные Чебанова и др., 2004

/ - за чертой данные при традиционном получении

Сравнивая наши результаты с данными по выращиванию севрюги на «теплой» воде, хочется в целом отметить их соразмерность, однако с большим размахом варьирования относительной плодовитости и меньшим - абсолютной. Тем не менее, показатели абсолютной и относительной плодовитости у природных производителей выше на 20-26%, вероятно, из-за большего размаха массы тела самок при первом созревании (9,3 кг). Однако при сравнении относительной плодовитости по трем группам у самок, содержащихся в бетонных бассейнах ЦВР, при получении в традиционные сроки отмечено более высокое значение показателя нижней границы, оно на 17% выше, чем у диких самок, и на 25%, чем у одомашненных.

При этом следует принять во внимание, что водоснабжение бетонных бассейнов цеха по выращиванию рыбы (ЦВР) Пермской ГРЭС осуществляется из сбросного канала. Температура поступающей воды в зимние месяцы составляет 6-10°C; весной - 8-18°C; летом - 14-28°C; осенью - 10-23°C, при годовой сумме эффективных температур $\geq 12^\circ\text{C}$ от 3114 до 3556 градусо-дней [2].

Для обозначения процентного различия проведем сравнение между абсолютными плодовитостями у волжской севрюги, выращенной в условиях ЦВР, и уральской из природного ареала по массе (P, kg) и длине (L, cm). Результаты приведены в табл. 5.

Средняя абсолютная плодовитость уральской севрюги за период с

1961 по 1982 гг. составила 225 тыс. икринок. Она изменялась из года в год в пределах от 195 до 259 тыс. икринок под влиянием промысла на возрастную и размерно-весовую структуры популяции [3,4].

Таблица 5. Сравнение абсолютной плодовитости (тыс.шт.) севрюги из реки Урал и ЦВР по весовым и размерным группам самок

Сравниваемые группы		Абсолютная плодовитость р.Урал		Рабочая плодовитость абсолютная, ЦВР	
		пределы	средняя	пределы	средняя
P, kg	до 4	53-219	104	-	-
	4-6	68-265	129	59-117	90
	6-8	78-314	154	100-132	125
L, cm	до 100	53-89	72	-	-
	101-110	61-120	92	-	-
	111-120	58-220	119	59-117	90
	121-130	69-287	149	100-132	125

Несмотря на положительную корреляцию средней плодовитости с возрастом и ростом рыбы, во всех размерных и весовых группах наблюдаются вариации в широком диапазоне. У одной и той же категории рыбы из природного ареала максимальная плодовитость превышает минимальную в 4-5 раз, у выращенных в условиях ЦВР размах меньше и составляет 1,3-2,0 раза [7]. Полученные данные выявили различие между абсолютной индивидуальной плодовитостью и рабочей плодовитостью абсолютной. Средние показатели плодовитости севрюги из реки Урал выше от 19 до 30% по массе и от 16 до 24% по длине, причем, чем крупнее самки, выращенные в условиях ЦВР, тем разрыв меньше.

Учитывая, что средняя рабочая плодовитость волжской севрюги из природного ареала ниже на 10%, чем у уральской (табл. 1), можно сказать об относительной сопоставимости полученных результатов по плодовитости волжской севрюги из нативной среды обитания и при выращивании в промышленных условиях ЦВР (табл. 5), делая поправку на то, что в наших работах рыба не забивалась, а отбор икры велся путем сцеживания после подрезания яйцеводов, соответственно всю икру нам учесть не удалось. Также можно сделать предположение, что рабочая плодовитость абсолютная у самок севрюги, выращиваемых в условиях ЦВР, будет ниже абсолютной индивидуальной плодовитости на 10-20%. Соответственно, с ростом размерно-весовых показателей самок и получением икры в традиционные сроки можно предположить о снижении данного разрыва. В то время как показатели относительной плодовитости и рабочей плодовитости относительной вполне равнозначны.

Подводя итог в сравнении плодовитости впервые созревающих самок севрюги, выращенных в промышленных условиях ЦВР Пермского края, можно

отметить, что условия содержания и кормления ремонтно-маточного стада соответствуют биологическим потребностям. Полученные результаты по плодовитости при выращивании в индустриальных условиях ЦВР с данными из природного ареала и при выращивании на «теплой» воде сопоставимы. Это, в свою очередь, позволяет использовать полученные половые продукты и посадочный материал от сформированного маточного стада как для воспроизводства в естественных целях, так и для товарного выращивания.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Анисимова И.М., Лавровский В.В. Ихтиология: Учеб. пособие для с.-х. вузов. -М.: Высшая школа, 1983. -255 с.
2. Бубунец Э.В. Первый опыт получения зрелых половых продуктов от производителей севрюги *Acipenser stellatus*, выращенных в заводских условиях за пределами естественного ареала // Генетика, селекция и воспроизводство рыб. Первая Всероссийская конф. -С-Пб., 2002. -С.105-107.
3. Власенко А.Д., Вешев П.В., Зыкова Г.Ф., Довгопол Г.Ф., Усова Т.В., Озерянская Т.В., Скосьерский А.Ф., Измайлова П.А., Шведов В.В. Оценка состояния волжской севрюги и прогноз ее вылова на 2002 г. // 103 Рыбохозяйственные исследования на Каспии: Результаты НИР за 2000 г. Астрахань: КаспНИРХ, 2001. -С.155-163.
4. Довгопол Г.Ф., Вещев П.В., Озерянская Т.В. Рост севрюги при незначительной амплитуде колебания объемов воспроизводства // Осетровые на рубеже XXI века: Тез. докл. Междунар. конф. Астрахань: Изд-во КаспНИРХа, 2000. -С.48-49.
5. Иванов А.П. Рыбоводство в естественных водоемах. -М.:Агропромиздат, 1988. -367 с.
6. Маслова Н.И. Плодовитость и ее роль в селекции // Материалы международной научно-практической конференции «Аквакультура и интегрированные технологии: проблемы и возможности». -М.: Россельхозакадемия. -2005. -Т-2. -С.160-169.
7. Митрофанов В.П., Дукравец Г.М., Песериди Н.Е. и др. Рыбы Казахстана в 5-ти т. - Алма-Ата: Наука, 1986. -Т.1. Миноговые, Осетровые, Сельдевые, Лососевые, Щуковые. -272 с.
8. Привезенцев Ю.А., Власов В.А. Рыбоводство. -М.: Мир, 2004. -456 с.
9. Сборник инструкций и нормативно-методических указаний по промышленному разведению осетровых рыб в каспийском и азовском бассейнах. -М.: Изд-во ВНИРО, 1986. -273 с. (ДСП).
10. Чебанов М.С., Галич Е.В., Чмырь Ю.Н. Руководство по разведению и выращиванию осетровых рыб. -М.:ФГНУ «Росинформагротех», 2004. -136 с.

THE COMPARATIVE CHARACTERISTIC OF FRUITFULNESS OF STARRED FISH CULTIVATED IN DIFFERENT CONDITIONS

© 2010 E.V.Bubunets

Federal state institution «Central department of assessment and standarts on preservation, reproduction of water biological resources and acclimatization»

In connection with distribution of a lifetime method of receipt of caviar for the coordination of concepts definitions of fruitfulness of fish are investigated and specified. Comparability of concept «absolute fruitfulness» for fish natural and «working fruitfulness» for fish of artificial origin is shown.

Key words: comparison, absolute, relative and working fruitfulness

Bubunets Eduard Vladimirovich, Candidate of Biology, Chief of the Department. E-mail: zurenexpert@mtu-net.ru

УДК 639.2.03

ВЫРАЩИВАНИЕ КЛАРИЕВОГО СОМА (CLARIAS GARIEPINUS BURCHELL) ПРИ РАЗЛИЧНЫХ УСЛОВИЯХ СОДЕРЖАНИЯ И КОРМЛЕНИЯ

© 2010 В.А.Власов

РГАУ-МСХА имени К.А.Тимирязева

В статье обобщены исследования по изучению влияния на рост и развитие клариевого сома (*Clarias gariepinus* Burchell), освещенности, концентрации растворенного в воде кислорода и качество кормов. Определена роль хеморецепции рыб в поиске пищи, выявлены иерархические отношения сомов в группе.

Ключевые слова: клариевый сом, рост, развитие, освещенность, качество корма

Власов Валентин Алексеевич, доктор сельскохозяйственных наук, профессор, заведующий кафедрой аквакультуры. Email: Vlasov@timacad.ru

Клариевый (африканский) сом - новый объект аквакультуры России получивший распространение в последнее десятилетие. Этот представитель был завезен в Европу в конце 20-го столетия, а в Россию в 1994 году. Биологические особенности африканского сома делают его одним из перспективных рыб культивирования в установках замкнутого водоснабжения, бассейновых и садковых хозяйств. Он предпочитает температуру воды 25-32°C, обладает высокой толерантностью к повышению содержания в воде соединений азота. Благодаря наличию наджаберного органа сом может переносить предельно низкие концентрации кислорода в воде [1].

В естественном ареале (Африка) он хищник. Однако известно, что он достаточно хорошо растет на кормах с невысоким содержанием в комбикормах протеина. Вместе с тем интенсивность роста рыб увеличивается пропорцио-