

Э.В.Бубунец, кандидат биологических наук

Центральное управление экспертизы и нормативов по сохранению, воспроизводству водных биологических ресурсов и акклиматизации

E-mail: ed_fish_69@mail.ru

УДК 639.371.2

Рыбохозяйственные характеристики маточного стада шипа, выращенного в индустриальных условиях

Показаны рыбохозяйственные особенности шипа (*Acipenser nudiiventris* Lovetzky, 1828), как объекта аквакультуры. Описан опыт содержания маточного стада в тепловодном садковом хозяйстве. Рассмотрены морфометрические особенности производителей и качество производимых ими половых продуктов.

Presented fish-economic characteristics of glassy sturgeon (*Acipenser nudiiventris*, Lovetzky, 1828) show the prospects of that aquaculture object. The experience of rearing mother stock in thermal water store-ponds has been described, considering morphometric features of sires and quality of produced semen.

Ключевые слова: шип, производители, температура, созревание, эякуляты, ооциты

Key words: glassy sturgeon, sires, temperature, maturation, ejaculates, oocytes

ПОД воздействием антропогенных факторов происходит сокращение ареала обитания и численности осетровых рыб. Данные об искусственном воспроизводстве шипа, одного из анадромных видов отсутствуют. Цель нашего исследования – обобщить сведения о шипе из природной популяции и сравнить с полученными данными за четырехлетний период работ по формированию маточного стада на Шатурской производственно-экспериментальной садковой линии (ШПЭСЛ), расположенной в Московской области.

Материалы и методы

В ноябре 2002 г. на ШПЭСЛ доставили ремонтно-маточное поголовье шипа в возрасте трех лет, выращенное в опытно-промышленном рыбоводном цехе Новолипецкого металлургического комбината.

Биологическому и статистическому анализу подвергли: в 2005 г. – 57 экз., в 2007 г. – 49 и в 2008 г. – 42 экз. шипа. Определяли соотношение полов, зрелость половых продуктов, размеры, массу, упитанность.

В соответствии с применяемой в хозяйстве технологией завезенное поголовье разместили в садках морского типа, где совместно выращивали самцов и самок, а также проходила их зимовка. Одна из проблем хозяйства – низкий уровень воды в прибрежной зоне, поэтому дно садков соприкасается с дном водоема и заиливается.

Основные технологические, гидрохимические показатели и параметры среды соответствовали рыбохозяйственным нормативам, за исключением скачков температуры воды в летний период.

При наблюдении за ростом и развитием рыб использовали широко применяемые в ихтиологии и рыбоводстве методики. Развитие гонад контролировали экспресс – методом [3] в ходе ежегодных бонитировок.

В работе рассмотрели морфометрические характеристики массы тела, абсолютный и относительный приросты, удельную скорость роста, коэффициенты массонакопления и упитанности по Фультону. Обработывали материал в программе Microsoft Office Excel 2003 и его приложении AtteStat.

Результаты

В течение последних четырех лет сотрудники ФГУ “ЦУРЭН” совместно с представителями ФГУ “Мосрыбвод” проводят работы по формированию и эксплуатации ремонтно-маточного стада шипа.

Данные о массе и линейных размерах шипа в возрасте 8 лет у разных авторов не совпадают. Так, А.Н.Пробатов [6] указывает, что средняя длина, составляет 98 см, а масса – 3,6 кг, в других источниках [5, 8], длина – от 108 до 123 см, а масса – от 5,1 до 9,5 кг.

На протяжении проводимых исследований отмечали устойчивую тенденцию к увеличению в общей группе средней массы от 7,8 до 9,7 кг и длины от 99,3 до 106 см, коэффициент упитанности практически не изменялся (табл. 1).

Таким образом, в условиях садкового хозяйства в результате длительного непрерывного мониторинга роста и развития получили полноценных производителей за пределами современного ареала (см. фото).

Используя дробную шкалу, предложенную Е.С.Слуцким [7], установили средние значения прироста массы тела и коэффициента упитанности, а также абсолютной и промысловой длины производителей шипа ШПЭСЛ (табл. 2).

На фоне очевидного снижения всех значений в общей группе производителей, показатели весового роста самцов

Таблица 1.

Показатель шипа	Возраст	lim: min...max (размах)	$M \pm m_M$	$C_v \pm m_{C_v}$
Масса тела, кг	5+	3,35...12,5 (9,15)	$7,80 \pm 0,20$	$19,49 \pm 1,83$
	7+	6,4...13,6 (7,2)	$9,48 \pm 0,23$	$16,52 \pm 1,74$
	8+	6,9...15,3 (8,4)	$9,7 \pm 0,25$	$16,71 \pm 1,85$
Длина, см				
абсолютная	5+	87...112 (25)	$99,32 \pm 0,70$	$5,30 \pm 0,50$
	7+	87...116 (29)	$102 \pm 0,86$	$5,62 \pm 0,59$
	8+	93...118 (25)	$106 \pm 1,09$	$6,59 \pm 0,73$
промысловая	5+	84...105 (21)	$94,61 \pm 0,65$	$5,19 \pm 0,49$
	7+	87...112 (25)	$99,3 \pm 0,82$	$5,55 \pm 0,58$
	8+	90...112 (22)	$102 \pm 0,91$	$5,71 \pm 0,63$
Ку (по Фультону)	5+	0,527...1,231 (0,704)	$0,917 \pm 0,018$	$15,00 \pm 1,41$
	7+	0,700...1,283 (0,583)	$0,970 \pm 0,022$	$15,04 \pm 1,59$
	8+	0,723...1,163 (0,440)	$0,923 \pm 0,020$	$13,54 \pm 1,50$

свидетельствуют не только об уменьшении всех величин, но и об их отрицательных значениях к девятилетнему возрасту. У самок показатели значительно повышались к четвертой стадии зрелости.

Впервые полноценное потомство от производителей маточного стада шипа аральской популяции получили в промышленных условиях рыбоводного цеха ПО «Алексинский химический комбинат» в 2001 г., при температуре 13°C инъецировали рыб осетровым гипофизом. Самки шипа после градуальной инъекции созрели через 34 ч [9]. При дефиците гипофизов для гормонального стимулирования их заменяют синтетическим суперактивным аналогом гонадотропин-релизинг-гормоном млекопитающих - сурфагоном (GnRH α) [2].

Мы отработывали технологию применения различных доз и схем инъектирования сурфагоном. Самок и самцов разделили по группам. Дозу стимулятора для самок приняли 3 мкг/кг, для самцов - от 25 до 100 мкг на особь. Также самкам сделали градуальные и одноразовые инъекции из расчета 1/10 - предварительную, 9/10 - разрешающую. Интервал между инъекциями составлял 6 и 12 ч, соответственно.

Результаты свидетельствовали о том, что самки, инъектированные однократно, созрели в интервале от 32 до 35 ч. Прямой зависимости времени созревания от коэффициента поляризации не выявили. Созревание с шестичасовым интервалом составило порядка 35 ч после разрешающей инъекции и 41 - после предварительной, в то время, как при двенадцатичасовом интервале созревание происходило через 22 ч после разрешающей и через 34 ч после предварительной инъекции. Анализируя полученные данные, можно предположить, что доза в 5 мкг может быть достаточной для созревания самок шипа при температуре воды 15°C, так как время созревания после нее совпадает со временем созревания самок из группы инъектированных однократно. Для проверки этих данных необходимы дополнительные исследования.

В отличие от самок, созревание самцов, инъектированных сурфагоном в дозировке от 25 до 75 мкг на особь при средней температуре воды 15°C проходило в течение 23 ч.

Несмотря на густую консистенцию и белый цвет, активность спермы на момент оплодотворения составила не более трех минут, объем единовременно получаемого эякулята - 75...150 мл.

Так как метод надрезания яйцевода испытан автором на многих видах, в том числе и на шипе [1], икру получали прижизненным способом. Среди прооперированных самок были рыбы, выращенные в неволе и пойманные в естественных водоемах. Выживаемость и тех и других близка к 100%.

Плодовитость шипа слабо изучена. Имеются фрагментарные сведения Г.В.Никольского, что у особей длиной 126...150 см в возрасте 16...19 лет она составляет 162...342,3 тыс. икринок. Материалы В.П.Митрофанова с соавторами [4] характеризуют плодовитость шипа р. Урал в зависимости от возраста, размера и массы тела. Самая низкая плодовитость - 101,4 тыс. икринок - зарегистрирована у особи длиной 133 см, массой 14,1 кг, в возрасте 15 лет; наиболее высокая - 1032 тыс. шт. - у рыбы длиной 188 см и массой 47,4 кг. По этим же данным, средняя плодовитость впервые созревающих рыб размером от 131 до 140 см составляла от 101 до 258 тыс. икринок [4].

Оценивали рабочую плодовитость самок по первой порции икры. Количество сцеженной икры - 0,8...2,3 кг. Можно констатировать, что впервые не-

Таблица 2.

Группа шипа	Возраст	Прирост массы		Удельная скорость роста, г/сут	Коэффициент массонакопления
		абсолютный, г/сут	относительный, %		
Общая	5+...7+	2,32	19,44	0,0002698	0,00553
	7+...8+	0,59	2,29	0,0000617	0,00131
Самцы	5+...7+	2,21	18,82	0,0002611	0,0053221
	7+...8+	-1,34	-5,52	-0,0001486	-0,0030954
Самки	5+...7+	0,98	7,14	0,0000988	0,002124
	7+...8+	2,69	9,26	0,0002491	0,005504

рестующие самки в девятилетнем возрасте при абсолютной длине 100...122 см и массе от 10 до 17,2 кг имеют рабочую плодовитость (по первой порции икры) от 80,6 до 174,4 тыс. икринок. Процент полученной икры по отношению к массе тела колеблется от 6,87 до 13,31 % (в среднем 10,63 %). Итак, показатели рабочей плодовитости сопоставимы с показателями впервые нерестующих самок из р. Урал.

Анализируя на не завершенной IV стадии результаты проб отобранных осенью ооцитов шипа можно сделать вывод, что, чем крупнее рыба и старше ее возраст, тем значительнее показатели. Так, у семилетних самок разброс высоты икры варьировал от 2,18 до 2,8 мм при среднем показателе 2,43 мм, у восьмилетних - от 2,5 до 3,0 мм при среднем показателе 2,77 мм. Масса ооцитов также варьирует. У самки массой 15 кг все икринки весили по 10 мг.

У большей части ооцитов (84,5 %) шипа из природной популяции, идущего на нерест, масса составляла 10...16 мг. Основная часть (41,7 %) весит 12...14 мг [4]. В нашем случае масса одного ооцита у впервые нерестующих самок из пятиграммовой навески колебалась от 9,8 до 13,9 мг, в среднем - 12,5 мг/шт, что близко к значениям ооцитов шипа из р. Урал. Икринки при получении слабо пигментированы, неоднородны по цветовой гамме, среди преобладающих светло-серых ооцитов имеются практически черные.

В связи с тем, что у шипа, выращенного на Шатурской ПЭСЛ, активность спермиев мала, мы немного отклонились от принятой в осетроводстве техно-



Автор статьи с производителем шипа на ШПЭСЛ.

гии и применили двукратное оплодотворение, сочетая в первом отмычку от овариальной жидкости и увеличивая время на второе.

Процент развития икры на стадии четырех бластомеров колебался в пределах от 52,9 до 78,4 и в среднем составил 61,3 %. Инкубация икры от закладки до начала вылупления проходила при температуре 15,0...18,4°C. Содержание растворенного в воде кислорода находилось в нормативных пределах 6,27...7,09 мг/л, pH также соответствовала рыболовным требованиям - 7,49...7,96.

Полное время инкубации - 7 сут. (170 ч), но единичные предличинки начали появляться спустя 5,5 сут. (133 ч), массовое вылупление произошло на шестые сутки, через 158...164 ч.

Однодневных предличинки светло-серого цвета из вкладышей от аппарата "Осетр" пересаживали в пластиковый бассейн ИЦА-2 для дальнейшего выращивания. Температура воды в рыболовной емкости на момент пересадки была 13,9...16,4°C.

В результате проведенной работы подтверждена возможность полноценного выращивания шипа в садковых тепловодных хозяйствах. Создание ремонтно-маточных стад рыбы за пределами современного ареала имеет принципиальное значение для сохранения естественного биоразнообразия и проведения мероприятий по его реакклиматизации. Кроме того, шип - весьма плодовитый вид среди осетровых

рыб и, благодаря этому качеству, может стать привлекательным, в коммерческом плане, объектом культивирования.

ЛИТЕРАТУРА

1. А.С. № 1412035 (СССР). Подушка С.Б. Способ получения икры от самок осетровых рыб.
2. Баранникова И.А., Тренклер И.В., Дюбин В.П. Значение метода гормональной стимуляции созревания для сохранения и воспроизводства рыбных запасов.-СПб., 2008.
3. Казанский Б.Л., Феклов Ю.А., Подушка С.Б., Молодцов А.Н. Экспресс-метод определения степени зрелости гонад у производителей осетровых // Рыбное хозяйство. 1978. № 2.
4. Митрофанов В.П., Дукравец Г.М., Песериди Н.Е. и др. Рыбы Казахстана: в 5-ти томах. Т. 1.-Алма-Ата: Наука, 1986.
5. Печникова Н.В. Изменение морфологии шипа (*A. nudi-ventris*) Аральского моря и озера Балхаш в связи с акклиматизацией рыб и кормовых животных // Зоол. журн. 1976. Т. 49. Вып. 1.
6. Пробатов А.Н. О возрасте аральского шипа // Изв. отд. прикладн. ихтиол. 1929. Т. 9. Вып. 2.
7. Слуцкий Е.С. Фенотипическая изменчивость рыб (селекционный аспект) // Сб. науч. тр. ГосНИОРХ. 1978. Т. 134.
8. Тлеуов Р.Т., Сагитов Н.И. Осетровые рыбы Амударьи.-Ташкент, 1973.
9. Шибанин В.М., Воронов А.Ф., Подушка С.Б. Аральский шип разведен в Алексине // Рыбоводство и рыболовство. 2001. № 1.

М.А.Чупанов, кандидат технических наук

Дагестанский научно-исследовательский институт сельского хозяйства

E-mail: niva1956@mail.ru

УДК 631.3

О стабилизации прямолинейности движения садово-виноградниковых культиваторов

Рассмотрено движение садово-виноградниковых культиваторов с приспособлениями для околотамбовой обработки почвы, снабженных стабилизирующим устройством в многолетних насаждениях.

Ключевые слова: плодовые насаждения, культиваторы, устойчивость системы, стабилизирующее устройство

ПРЯМОЛИНЕЙНОСТЬ движения садово-виноградниковых культиваторов имеет большое значение, особенно, если они снабжены приспособлениями для околотамбовой обработки почвы. Отклонения орудий больше допустимых значений ($\pm\delta$) могут привести к повреждениям насаждений.

Рассмотрим движение культиватора, снабженного стабилизирующим устройством, по междурядью многолетних насаждений, проанализируем движение звеньев и устройства в целом.

При отклонении культиватора (1) (рис. 1) от середины междурядья больше допустимого значения ($\pm\delta$) щуп (2), взаимодействуя со штамбом насаждений, поворачивается на угол $\psi_{щ}$ и перемещает тягу (3) и связанный с ним шток золотника управления (6) на величину $-x$. Золотник гидравлически соединен с гидроцилиндром (4), а последний - с силовым элементом (5), возвращающим культиватор в исходное положение.

На культиватор под влиянием различных возмущающих сил действует поворачивающий момент $M_{пов.}$;

It was consider the movement of horticulture and vineyard cultivator with adaptations for round trunk cultivator of soil, which supply with continual arrangement in long-lived planting.

Key words: fruit-bearing plantations, cultivators, sustainability of the system, stabilizing device

происходит боковое уплотнение почвы рабочими органами. Оно создает суммарный момент сопротивления $M_{сопр}$ от рабочих органов. На культиватор дейст-

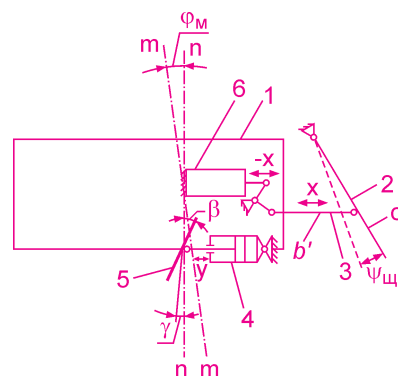


Рис. 1. Схема культиватора, снабженного стабилизирующим устройством.