

АКВАКУЛЬТУРА И ИСКУССТВЕННОЕ ВОСПРОИЗВОДСТВО

УДК 639.3.03/06:597.554.3

**ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ВЫРАЩИВАНИЯ И
ФОРМИРОВАНИЯ РЕМОНТНО-МАТОЧНОГО СТАДА ВЫРЕЗУБА
В УСЛОВИЯХ РАЗЛИЧНЫХ ТИПОВ ХОЗЯЙСТВ**

© 2012 г. А.В. Мышкин, Р.С. Ражуков

ФГУП «Всероссийский научно-исследовательский институт пресноводного
рыбного хозяйства», Московская обл., Дмитровский р-н, пос. Рыбное, 141821

Статья поступила в редакцию 25.05.12

Окончательный вариант получен 24.08.12

В представленных материалах отражены результаты многолетних исследований по разработке технологий формирования и выращивания ремонтно-маточных стад вырезуба в условиях рыбоводных хозяйств различного типа. Приведены рыбоводно-биологические характеристики вырезуба на разных этапах онтогенеза и технологические особенности его выращивания.

Ключевые слова: вырезуб, икра, молодь, производители, пруды, бассейны, искусственные корма, питание, рост, половое созревание.

Вырезуб (*Rutilus frisii*) является ценной промысловой рыбой, уловы которой в двадцатые годы прошлого века составляли только в Днепровско-Бугском лимане 200-240 т в год (Атлас, 2003), относится к семейству карповых. В естественном ареале обитания особи достигают максимальной массы 8 кг и длины до 70 см (Смирнова, Трушинская, 1964). Лоб широкий, спина темная, бока светло-серебристые, брюхо белое. Спинной и хвостовой плавники темные, остальные - сероватые. Рот нижний, при этом верхняя губа слегка выдвигается над нижней.

Ареал обитания вырезуба включает реки Азово-Черноморского бассейна, а также Восточной Болгарии до Западного Закавказья (Болгария, Молдавия, Украина, Россия, Грузия).

Половозрелыми самки вырезуба становятся на четвертом-пятом году жизни, самцы созревают на год раньше. В боковой линии имеется 53-68 чешуй. Жаберных тычинок – 7-12. Глоточные зубы однорядные, мощные, короткие, обычно 6-5, редко 6-6 или 5-5, позвонков 42-44. Кариотип: $2n=50$, $NF=82$ (Атлас, 2003).

У вырезуба наблюдается половой диморфизм: самки крупнее самцов. Перед нерестом самцы приобретают «брачный наряд»: тело покрывается эпителиальными бугорками, так называемой жемчужной сыпью (рис. 1), которая исчезает сразу же после нереста.

В настоящее время вырезуб стал редкой рыбой. Вид в целом (подвиды вырезуб и кутум) занесен в «Красную книгу МСОП» и в «Красную книгу России». В связи с этим основной целью проведенных исследований являлась разработка биотехники разведения и метода воспроизводства вырезуба. Кроме того в качестве вспомогательных данных были получены сведения о биологических особенностях вырезуба в условиях индустриальных хозяйств.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДИКА ИССЛЕДОВАНИЯ

Наша работа была начата в 2007 г. и продолжается по настоящее время. Все исследования и измерения проводились на индустриальном хозяйстве ООО «Биоакустик».

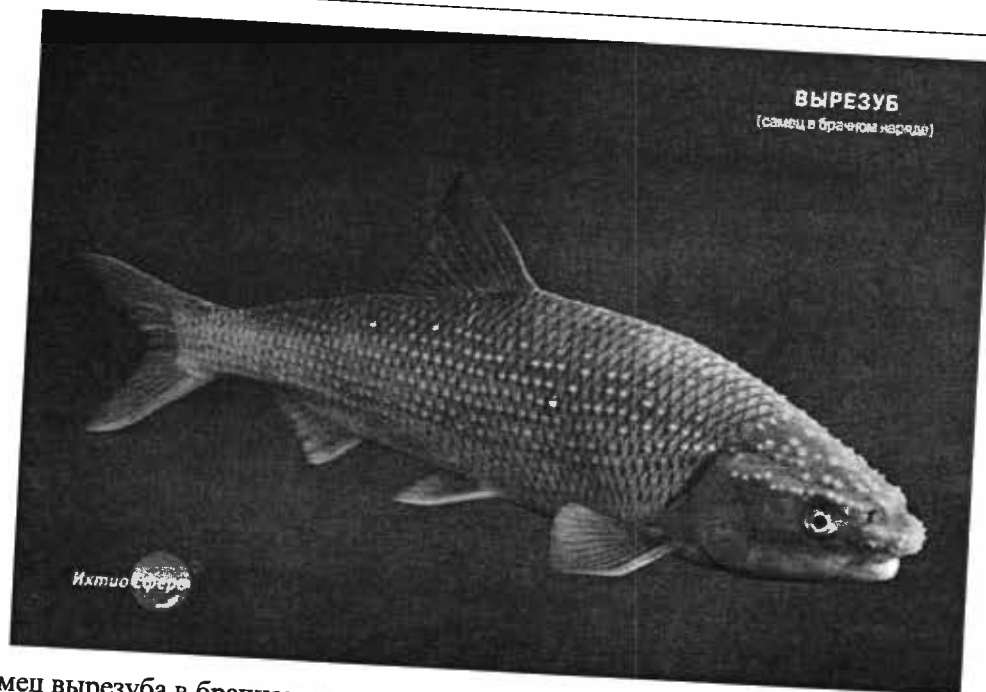


Рис. 1. Самец вырезуба в брачном наряде (Ихтиосфера, 2009).
Fig. 1. Vyrezub male in spawning dress (Ichthyosphere, 2009).

В нашей работе мы использовали инкубаторы «Вейса», для подращивания молоди использовались Ейские лотки, пластиковые ванны объемом 2,5х3 м. Для кормления использовались живые корма (мотыль, трубочник, рыбный фарш), а также стартовые и продукционные комбикорма «Scretting» и «Raisio». Для контроля кислорода и температуры в емкостях использовался термодоксиметр «Oxigard». Для анестезии использовали гвоздичное масло. После работы с производителями применялись современные антибиотики (клофоран).

На данный момент работа по формированию ремонтно-маточного стада вырезуба в условиях индустриального хозяйства в РФ ведется только на ООО «Биоакустик». Нами же ведется работа по разработке методов, позволяющих снизить воздействие стресса на вырезуба, а так же помогающих в короткие сроки адаптировать его к индустриальным условиям. Подробное описание методов, использованных в работе при выращивании, и промежуточные результаты приведены в основном тексте статьи. Представленные ниже материалы носят рекомендательный характер для практического использования.

Формирование маточного стада из «диких» производителей

Заготовку производителей вырезуба в местах их естественного обитания можно осуществлять поздней осенью (октябрь, ноябрь) и весной (апрель, май). Отлов производится в ночное время плавными сетями. Для этой работы лучше привлечь коренное население, т. к. каждая река имеет особенности, которые знают только местные рыбаки. Перевозят выловленных особей в пакетах с кислородом, но лучше на специальной живорыбной машине при низких температурах. Осенью при транспортировке вода должна быть равна температуре в реке, откуда была выловлена рыба, а весной, чтобы избежать перезревания икры – на 2-3 градуса ниже. При осенней заготовке рыбу после перевозки необходимо обработать метиленовым синим из расчета 2 г на м³, а зимовку проводить при температуре не выше 2°C. При этой температуре вырезуб ведет себя тихо, не проявляя беспокойства.

При весенней заготовке значение имеет каждый час. После перевозки рыбы необходимо в течение одних-двух суток вывести температуру воды на нерестовую и сразу получать икру, иначе возникает риск ее перезревания под действием стресса, также высока вероятность гибели производителей.

Для формирования стада вырезуба из особей, отловленных из естественных мест обитания, необходимо получить разрешительные документы.

Получение половых продуктов

Созревание половых продуктов у производителей вырезуба в естественной среде обитания происходит при температуре воды 12-14°C. При этой же температуре происходит нерест. Поэтому для получения половых продуктов в искусственных условиях воду нужно подогреть до 14°C, при этом желательно, чтобы подъем температуры совпадал с естественным прогревом реки. Если вырезуб был выловлен из естественного водоема при нерестовой температуре, то высока вероятность, что самки в течение нескольких часов могут дать икру без инъекции. Если этого не происходит, то икру можно получить при помощи гипофизарной инъекции. Лучше сделать дробную инъекцию из расчета 8 мг на 1 кг массы рыбы: сначала предварительную (0,6-0,8 мг/кг), а затем через 12 ч – разрешающую (7 мг/кг). С самцами все намного проще, как правило, они начинают давать сперму при легком нажатии на брюшко уже при температуре воды 9°C, и поэтому с получением половых продуктов у самцов проблем не бывает. Однако инъекция гипофиза (2 мг/кг) дает 100%-й результат, а, кроме того, увеличивается объем эякулята и качество получаемых половых продуктов. Полученную икру оплодотворяют «сухим» способом. Обесклеивание икры лучше проводить молоком вручную в эмалированных или пластиковых тазах в течение 45- 50 мин.

При работе с производителями желательно применять анестезию. В нашем исследовании было использовано гвоздичное масло из расчета 4 мл масла на 100 л воды. Сначала следует добавить его в небольшую бутылочку с теплой водой, тщательно перемешать, затем содержимое вылить в емкость с водой, где еще раз перемешать. Перед любой манипуляцией с рыбой мы сначала проводим анестезию (релаксацию), для этого опускаем вырезуба в ванну с анестетиком на 1-1,5 мин. Как только вырезуб начинает переворачиваться, его нужно вынуть из ванны и можно приступать к работе (рис. 2).

После завершения работы с рыбой ее необходимо поместить в проточную воду, где она восстанавливается в течение 5 мин. Также мы рекомендуем после получения половых продуктов сделать укол антибиотика (цефотаксим, цефтриаксон) из расчета 50 мг/кг. Такие меры предохраняют производителей от гибели. Наш опыт показал, что при соблюдении этих правил вырезуб не погибает, в то время как пренебрежение ими приводит к гибели ценнейших рыб.

Инкубация икры и подращивание личинок

Для инкубации икры вырезуба лучше всего подходят аппараты Вейса. Нужно учитывать, что икра вырезуба крупнее карповой, поэтому норму загрузки лучше делать ниже, чем для карпа. Желательно не более 500 г икры на восьмилитровый аппарат. В природных условиях при температуре воды 8-16°C инкубация икры длится 12-15 сут. В искусственных условиях при температуре воды 20°C продолжительность инкубации икры составляет 5-6 сут.

Длина личинки при выклеве составляет 6 мм. После выхода из аппарата Вейса личинки практически сразу становятся на плав. Спустя 2-3 сут. личинки переходят на внешнее питание. Лучшим кормом в первые 5-7 дней с момента начала питания являются науплиусы рачка артемии (рис. 3).

С пятого дня кормления можно добавлять сухие стартовые корма. С 10-го дня личинок полностью переводят на сухие корма (можно использовать осетровые). Через 15 сут. с момента начала кормления личинки достигают массы 50-70 мг. Такой размер при высадке личинок в пруды обеспечивает их высокую выживаемость.

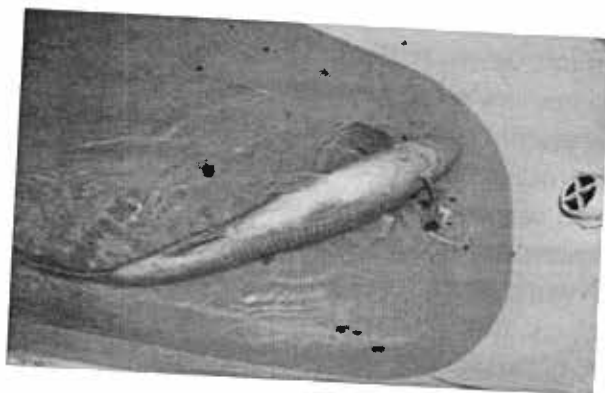
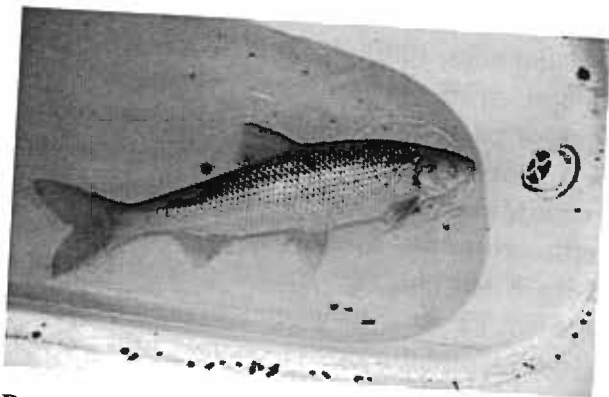


Рис. 2. Анестезия вырезуба гвоздичным маслом.
Fig. 2. Anesthesia of vyrezub with oil of cloves.

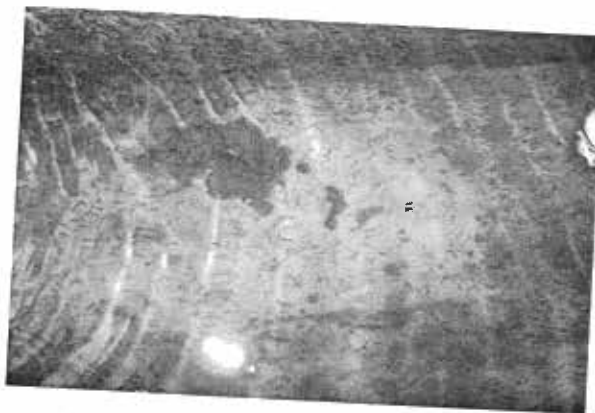
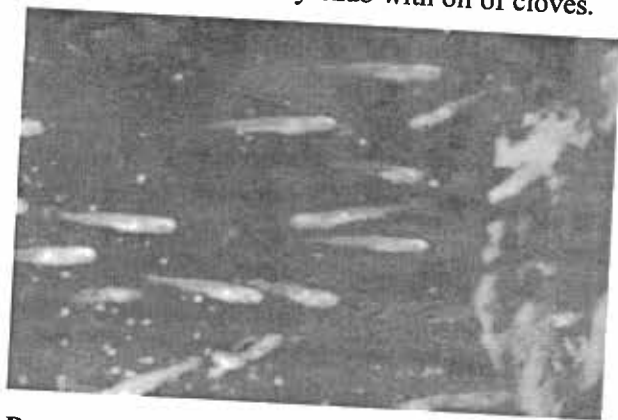


Рис. 3. Личинки вырезуба во время кормления артемией.
Fig. 3. Vyrezub larvae during feeding on artemia.

Выращивание сеголетков вырезуба в прудах

Зарыблять пруды личинками вырезуба целесообразно после подращивания их до 20 мг и выше, что позволит получить высокую выживаемость. Личинки такого размера очень активны и способны питаться мелкими формами зоопланктона. Исследование кишечника личинок показывает, что они питаются детритом, фитопланктоном, зоопланктоном. При этом они охотно поедают и карповые корма.

Ниже приведены данные по выращиванию личинок в Добровском зональном рыбопитомнике в 2005 г. (табл. 1). 1 июня 2005 г. в пруд площадью 0,1 га было высажено 8 тыс. личинок вырезуба средней массой 60 мг. В 2006 г. с этого пруда было выловлено около 2 000 шт. молоди вырезуба (точных данных нет).

Вырезуба в прудах можно выращивать как в монокультуре, так и совместно с другими видами рыб. В 2009 г. на экспериментально-производственной базе ВНИИР

(Алимов, 2010) был проведен опыт по выращиванию личинок вырезуба в поликультуре с растительноядными рыбами и сомом. В июне выростной пруд площадью 0,4 га зарыбили 2 тысячами личинок вырезуба средней массой 24 мг, 50 тысячами трехсуточных личинок белого амура и белого толстолобика и пятисуточными личинками сома.

Таблица 1. Результаты выращивания вырезуба в прудовых условиях
Table 1. Results of vyrezub rearing under pond conditions.

Возраст, сут.	Средняя длина, мм	Средняя масса, мг
27	-	90
43	34	600
55	35	1000
67	43	1315
82		1300
90	54	2440
104	58	2875
121	65	3670

По результатам осеннего облова средняя масса вырезуба составила 10,5 г при выживаемости 91,8%, сома – 59%, в то время как выживаемость растительноядных рыб не превысила 10%. Эксперимент показал принципиальную возможность выращивания сеголетков вырезуба в поликультуре с другими видами рыб в условиях прудового хозяйства. Следовательно, вырезуб может быть перспективным объектом отечественной аквакультуры (Алимов, 2010).

Выращивание и формирование ремонтно-маточного стада вырезуба в индустриальных условиях

Начиная с 2006 г., ведется работа по формированию ремонтно-маточного стада вырезуба в индустриальных условиях. Проводятся исследования по разработке методов domestikации вырезуба.

В возрасте 14 мес. вырезуб имел среднюю массу 6 г. До этого момента молодь выращивали в пруду. Адаптация к новым условиям индустриального хозяйства проходила сложно, рыба постоянно подвергалась стрессам, отказывалась от стартовых сухих кормов, сбивалась в кучи в темных углах емкостей. Для того чтобы поддерживать жизнедеятельность молоди, ее приходилось подкармливать живыми кормами (трубочник, мотыль). И все же в малых дозах рыба потребляла искусственный корм. Для снижения факторов стресса затеняли емкости, пересаживали молодь в емкости, где нет шумового воздействия и контакта с персоналом. Все это не давало ощутимого результата – рыба крайне плохо росла и периодически погибала.

Ситуация кардинально изменилась после того, как оставшиеся особи в количестве 24 шт. были пересажены в емкость объемом 2,5 м³ с интенсивным освещением сверху. Оказалось, что если поместить лампы дневного освещения в емкостях в непосредственной близости от поверхности воды, вырезуб перестает беспокоиться, начинает активно потреблять пищу и перемещается по всей площади емкости. За период с июля 2006 по сентябрь 2011 гг. масса рыб с 6 г возросла до 1 кг и более, ежегодный прирост составлял от 18 до 239 г (табл. 2).

Таблица 2. Данные по выращиванию вырезуба в промышленных условиях.
Table 2. Data on vyrezub rearing under industrial conditions.

Возраст, год	Дата	Средняя масса, г	Прирост, г
1	15.07.2006	6	-
2	17.07.2007	24	18
3	13.07.2008	63	39
4	15.07.2009	134	71
5	26.02.2010	570	436
6	26.04.2011	784	214
6+	18.09.2011	1023	239

Весной 2009 г. у двух самцов появился брачный наряд, что свидетельствовало об их созревании. В этом же году вырезуб был переведен на содержание в бассейн, в котором содержался осетр при плотности посадки от 10 до 15 кг/м³. Особенностью данных бассейнов является четырехметровая глубина, водообмен происходит один раз за 6 часов. В дальнейшем самцы ежегодно приобретали брачный наряд во время зимовки и были текущими уже при температуре воды 8°C. Осенью 2011 г. в возрасте 6+ самки имели икру четвертой стадии зрелости.

Накопленный опыт работы с вырезубом был перенесен на сеголетков вырезуба, выращенных в пруду и привезенных на завод осенью 2009 г. (Мышкин и др., 2010). Всего было привезено 107 особей средней массой 10,7 г. Для перевода рыбы на сухой корм мы использовали емкости с интенсивным освещением лампами дневного света, расположенными непосредственно над самой емкостью (рис. 4).

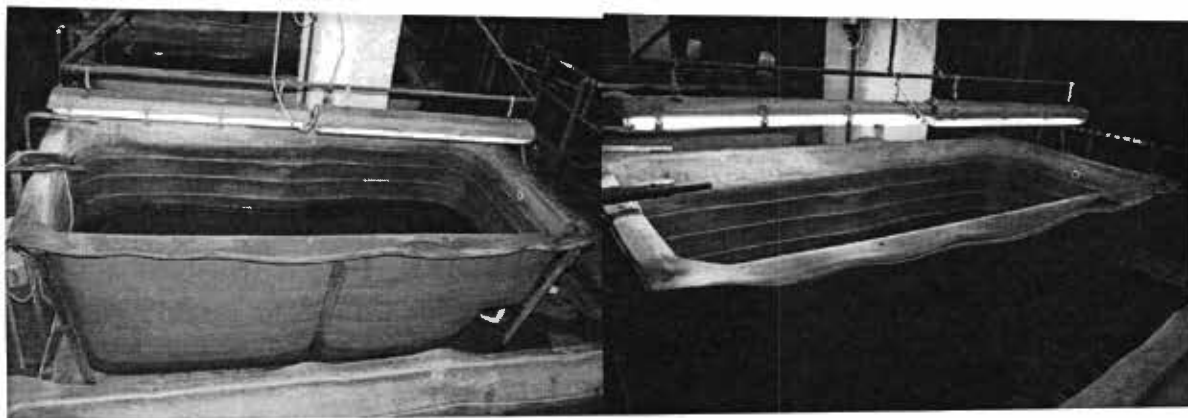


Рис. 4. Емкости для перевода вырезуба на сухой корм с искусственным освещением.
Fig. 4. Reservoirs for vyrezub starting to consume dry feeds at artificial lighting.

В результате этого в течение семи дней нам удалось перевести всю молодь вырезуба на питание сухим кормом. Дальнейшее выращивание происходило при температурах от 14 до 24°C. Наилучший темп роста вырезуба был при температуре воды 24°C. После полной адаптации вырезуба пересадили на выращивание в бассейны к осетру, при этом плотность посадки осетра составляла от 10 до 15 кг на 1 м³, кормление – круглосуточное, с интервалом в 3 ч. Кормовой коэффициент из-за совместного содержания с осетром и малочисленности вырезуба подсчитать не удалось. В таблице 3 приведены данные по темпу роста вырезуба в бассейнах.

При сравнении двух поколений вырезуба, которые в настоящее время выращиваются на хозяйстве, видно, что молодь поколения 2009 г. имеет более высокий темп роста, чем поколение 2006 г. (табл. 2). Разницу в темпе роста можно объяснить тем, что поколение 2009 г. не находилось под длительным воздействием стресса и в кратчайшие сроки было переведено на сухие корма.

Таблица 3. Данные по росту вырезуба поколения 2009 г.

Table 3. Data on growth of vyrezub (generation of 2009).

Дата	Возраст	Средняя масса, г	Прирост, г
26.10.2009	0+	10,7	10,7
13.10.2010	1+	105	94,3
18.10.2011	2+	320	215,0
27.07.2012	3+	870	550

В таблице 4 приведены сравнительные данные по приросту вырезуба в разных условиях. Данные по росту в естественных условиях относятся к наблюдениям популяции р. Буг в 1928-1930 гг. (Промысловые рыбы СССР, 1949).

Таблица 4. Сравнение прироста вырезуба в естественных и индустриальных условиях.

Table 4. Comparison of vyrezub augmentation in natural and industrial conditions.

Возраст	Годовой прирост поколения 2006 г., г	Годовой прирост поколения 2009 г., г	Годовой прирост особей в р. Буг в 1928-1930 гг., г
0+	-	10,7	34
1+	18	94,3	320
2+	39	215,0	451

Из таблицы 4 видно, что вырезуб, выращенный в индустриальных условиях, уступает в темпе роста вырезубу, живущему в естественной среде обитания.

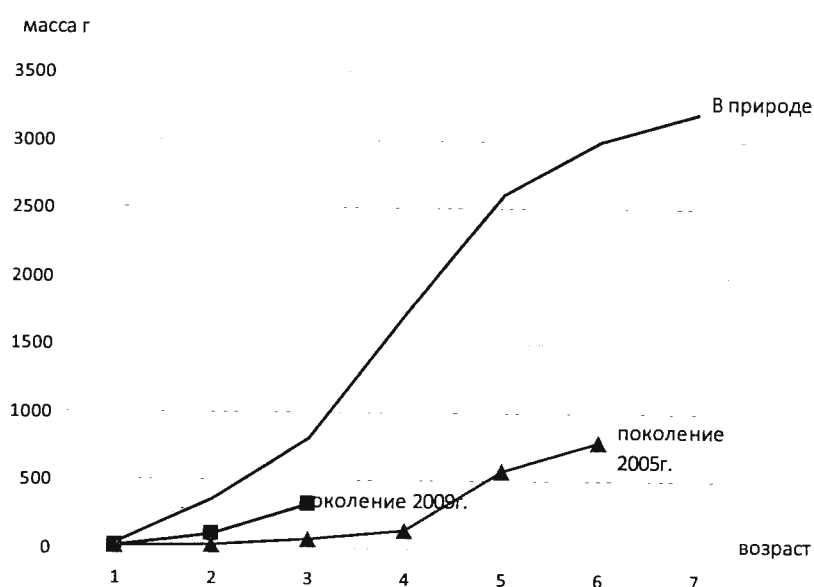


Рис. 5. Сравнительный темп роста вырезуба, выращиваемого в различных условиях.
Fig. 5. Comparative growth rate of vyrezub reared under various conditions.

Содержание «диких» производителей в индустриальных условиях.

Необходимо отметить, что во время работы с «дикими» производителями (отловленными из мест естественного обитания) нужно проявлять аккуратность и осторожность и учитывать также то, что вырезуб сильная, но крайне неустойчивая к стрессам рыба. В то же время он неприхотлив к условиям содержания. Все «дикие» особи на нашем хозяйстве содержатся совместно с ремонтно-маточным стадом осетра и, соответственно, условия содержания и кормления у них одинаковы. Ежегодно осенью проводится бонитировка производителей вырезуба, после чего рыба переводится на зимовку. Все особи пронумерованы красителем (рис. 6).

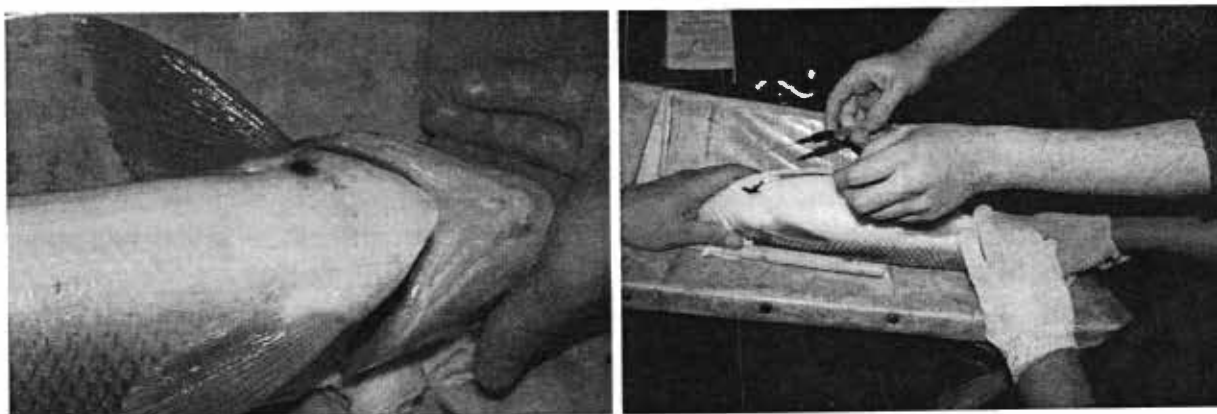


Рис. 6. Мечение вырезуба.

Fig. 6. The tagging vyrezub.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

На основании проведенных исследований можно сделать следующие выводы:

1. Воздействие стресса является основным сдерживающим фактором выращивания вырезуба в условиях индустриального хозяйства.
2. При выращивании в индустриальных условиях с применением гранулированных комбикормов с раннего возраста (0+) вырезуб способен формировать половые продукты.
3. У половозрелых самок «диких» особей, содержащихся на заводе, не происходило повторное созревание икры в течении нескольких лет. В то время, как в прудах, самки созревали повторно.
4. В природных условиях вырезуб обладает более высоким темпом роста.

РЕКОМЕНДАЦИИ

1. При работе с вырезубом, во избежание гибели особей, рекомендуем использовать анестезию.
2. В качестве корма для выращивания вырезуба возможно использование осетровых стартовых и продукционных комбикормов.
3. После получения половых продуктов, диких производителей целесообразно пересаживать на нагул в пруды с естественной кормовой базой.
4. Необходима длительная работа по domestикации этого ценного вида рыб.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Алимов И.А. Опыт выращивания сеголетков вырезуба в поликультуре // Сб. науч. тр. ГНУ ВНИИ ирригационного рыбоводства. 2010. С. 143-145.

Атлас пресноводных рыб России. Под ред. д. б. н. Решетникова Ю.С. Т. 1. М.: Наука. 2003. 379 с.

Архипов Е.М., Автонов Ю.С. 1999. Перспективы зарыбления Цимлянского водохранилища видами – биологическими мелиораторами // Рыбное хозяйство. Сер.: Аквакультура. Информ. пакет. Прудовое и озерное рыбоводство. Вып.1. М.: ВНИЭРХ. С. 43-49

Дзюбан Н.А., Дудкин А.Д. Воспроизводство вырезуба // Рыбное хозяйство. 1952., № 1. С 33-35.

Мышкин А.В., Ражуков Р.С., Алимов И.А. Адаптация прудовой молоди вырезуба (*Rutilus frisii*) к промышленным условиям // Сб. науч. тр. ГНУ ВНИИ ирригационного рыбоводства. 2010, № 6. С. 298-301.

Мышкин А.В. Вырезуб. Шанс на спасенье // Журнал ИхтиоСфера отечественных вод. 2010. С. 24-39.

Михеев В.П., Мельченков Е.А., Калмыкова В.В., Мышкин А.В., Ражуков Р.С., Михеев П.В. Воспроизводство вырезуба методами промышленного рыбоводства для водохранилищ, заселенных дрейссеной Сб. н. тр. Актуальные вопросы пресноводной аквакультуры, вып 86.. М.: Экон-информ, 2011. С. 113-116.

Смирнова Е.Н., Трушинская М.Б. Основные задачи по восстановлению и увеличению численности запасов вырезуба // Известия ГосНИОРХ. 1964. Т. 57. С. 69-76.

Промысловые рыбы СССР. ВНИРО, 1949. 230 с.

Семьянихин В.В., Антонова Л.В., Бабайцев В.В., Дмитриенко Ю.А., Ильин В.И., Мышкин А.В. Первый опыт воспроизводства вырезуба в Липецкой области // Научно-технический бюллетень лаборатории ихтиологии ИНЭНКО. 2006. Вып. 11. С-П. 2006. С. 11-17

Ценкин Е.А. *Rutilus frisii* (Nordmann, 1840) – вырезуб // Атлас пресноводных рыб России / Под ред. Ю.С.Решетникова. Т. 1. 2002. М.: Наука. С. 317-319.

TECHNOLOGICAL PECULIARITIES OF REARING AND FORMING REPLACEMENT VYREZUB (*RUTILUS FRISII*) BROODSTOCK UNDER CONDITIONS OF DIFFERENT FARMS

© 2012 y. A.V. Myshkin, R.S. Razhukov

All-Russian Scientific Research Institute of Freshwater Fisheries, p. Rybnoe, Moscow area

In the presented materials, results of long-term investigations have been shown concerning technologies of farming and rearing replacement vyrezub broodstocks under conditions of fish farms of different types. Piscicultural and biological characteristics of vyrezub at different stages of ontogenesis as well as technological peculiarities of its rearing have been given.

Key words: vyrezub *Rutilus frisii*, eggs, fry, breeders, ponds, tanks, artificial feeds, feeding, growth, sexual maturation.