

АКВАКУЛЬТУРА И ИСКУССТВЕННОЕ РЫБОЛОВСТВО

УДК 639.371.1(262.81+282.247.41)

**ИСКУССТВЕННОЕ ВОСПРОИЗВОДСТВО БЕЛОРЫБИЦЫ
В ВОЛГО-КАСПИЙСКОМ БАССЕЙНЕ (ПО МАТЕРИАЛАМ 2011-2012 гг.)**

© 2012 г. В.Г. Досаева, Г.П. Даудова, В.Л. Отпущенникова

ФГУП «Каспийский научно-исследовательский институт рыбного хозяйства»,
Астрахань, 414056

Поступила в редакцию 7.09.2012 г.

Окончательный вариант 24.09.2012 г.

Белорыбица *Stenodus leucichthys leucichthys* – эндемик Каспийского бассейна, одна из ценных видов рыб региона. В современный период запасы белорыбицы в Каспийском бассейне формируются в основном за счет ее искусственного воспроизводства. В работе приведены результаты работ по искусственному воспроизводству белорыбицы, в том числе результаты заготовки производителей и репродуктивные показатели самок белорыбицы. Описаны условия формирования потомства, и результаты выращивания молоди.

Ключевые слова: белорыбица, производители, молодь, искусственное воспроизводство.

Рыбохозяйственное значение Волго-Каспийского бассейна во многом обусловлено наличием уникальных водных биоресурсов. Здесь обитают ценные виды рыб, представляющие собой мировое достояние.

В последние десятилетия наблюдается резкое снижение запасов ценных водных биоресурсов в Волго-Каспийском бассейне (Ходоревская и др., 2007), связанное с нарушениями условий размножения и нагула рыб, возросшими масштабами браконьерства, нерациональной хозяйственной деятельностью, которая ведется без учета интересов рыбного хозяйства (Судаков и др., 2009). Все водные объекты бассейна Волги и Каспийского моря подвержены антропогенному воздействию (Гераскин, 2006).

В этих условиях наблюдается значительное снижение взрослой части популяций каспийских рыб, происходящее на фоне падения их общей численности, что свидетельствует об истощении запасов этих видов. Катастрофически снизилась также численность белорыбицы *Stenodus leucichthys leucichthys* – одного из самых ценных представителей сиговых (Coregonidae) рыб.

Известно, что до зарегулирования стока Волги белорыбица поднималась на нерест в ее притоки – Оку, Суру, Каму и впадающие в последнюю рр. Вятку, Вишеру и Белую, откуда попадала в р. Уфу. Заходила ранее и в Терек, единичные особи шли на нерест в р. Урал (Летичевский, 1963). Зарегулирование стока Волги в 1950-х гг. лишило белорыбицу естественных нерестилищ (Васильченко, 2002). В летний период она обитает в средней и южной частях моря на глубинах до 50 м, в осенне-зимний период нагуливается в Северном Каспии.

Следует отметить, что естественного нереста белорыбицы на протяжении последних лет не наблюдается, поэтому практически единственным источником восполнения ее запасов является искусственное воспроизводство.

Биотехнология разведения белорыбицы в низовьях Волги, обеспечившая ее сохранение в условиях потери естественных нерестилищ была разработана

в 1950-1980 гг. М.А. Летичевским (1963, 1970, 1983), В.Н. Беляевой, В.В. Мильштейном (1963), О.Н. Васильченко (1982), А.И. Мещеряковым и др. (1983).

Цель данного исследования состояла в оценке состояния искусственного воспроизводства белорыбицы.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДИКА

Объектом исследований являлись производители и молодь белорыбицы. Исследования проводились в условиях Александровского осетрового рыбоводного завода – единственного предприятия, занимающегося заводским воспроизводством белорыбицы. Оценка молоди осуществлялась в период ее выращивания на Житненском ОРЗ. На Александровском ОРЗ исследовались репродуктивные показатели производителей. В течение периода выращивания потомства оценивали основные химические параметры водной среды, а также гидробиологический режим эксплуатируемых водоемов. Проводили биохимический анализ тканей молоди белорыбицы.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Результаты исследований показали катастрофическое состояние искусственного воспроизводства белорыбицы. Основной причиной резкого сокращения масштабов рыбозаведения является дефицит производителей, возникший вследствие высокой интенсивности их браконьерского изъятия в период нерестовых миграций и недостаточной эффективности воспроизводства рыбы в первой половине 1990-х гг. (Васильченко, 2002; Мальцев, Моргунов, 2006; Михайлова и др., 2001). Из-за снижения количества производителей, мигрирующих на нерест, заготовка последних не обеспечивает необходимые объемы, требуемые для воспроизводства. Так, в последние годы в нерестовой кампании на Александровском ОРЗ участвуют единичные особи белорыбицы.

Ранее производителей белорыбицы в низовьях Волги заготавливали только в весенний период. В настоящее время, согласно рекомендациям ФГУП «КаспНИРХ» (Михайлова и др., 2003), заготовка производителей белорыбицы для целей искусственного воспроизводства проводится в период нерестовой миграции в осенне-зимний и весенний периоды.

Заготовка производителей белорыбицы для нерестовой кампании 2011 г. осуществлялась в осенне-весенний период 2010-2011 гг. с перерывом на время ледостава. Белорыбица в последней декаде ноября – первой декаде декабря 2011 г. доставлялась на Александровский ОРЗ, где и осуществлялась нерестовая кампания по получению ее потомства. При проведении преднерестовой бонитировки из 42 заготовленных производителей белорыбицы были выявлены 11 самок и 31 самец, которые и участвовали в нересте. Рабочая плодовитость самок колебалась от 147,0 тыс. шт. до 291,7 тыс. шт., оплодотворяемость икры – от 86% до 98%. Репродуктивные показатели самок были несколько выше, по сравнению с 2010 г., что объясняется присутствием крупных 8-летних самок поколения 2003 г., отличающихся большей плодовитостью. В результате нерестовой кампании получено 2,3 млн. шт. икры, инкубация которой осуществлялась в аппаратах Вейса с плотностью загрузки 200 тыс. шт. на 1 аппарат.

Гидрохимический режим в аппаратах Вейса в период эмбрионального развития белорыбицы был благоприятным. Температура воды в аппаратах

опускалась с 4,1°C в начале инкубации до 0,2°C в январе-феврале текущего года. Особенностью 2012 г. являлось увеличение периода низких температур по сравнению с условиями эмбриогенеза белорыбицы в 2010-2011 гг. Так, 26 марта, когда в прежние годы уже начинался единичный выклев личинок, температура воды в аппаратах Вейса составляла всего 0,6°C. В связи с вышесказанным, с 28 марта применялся постепенный подъем температуры в инкубационном цехе. Со 2 апреля был осуществлен переход на постоянный подогрев воды, поступающей в аппараты. Содержание кислорода в весенний период изменялось с 12,2 мг/л в начале марта до 10,6 мг/л в конце инкубации. В целом кислородный режим в рассматриваемый период инкубации икры белорыбицы был довольно постоянным, средняя концентрация O_2 в аппаратах Вейса составляла 12,1 мг/л. Среднее значение температуры воды в указанный период составило 3,6°C, насыщение водной среды кислородом изменялось в весенний период инкубации от 82 до 112%.

Единичный выклев личинок начался 4 апреля, а массовый – 6 апреля текущего года. В итоге выклюнулось около 1,7 млн. шт. личинок, которые содержались в цехе до перехода на смешанное питание.

По техническим причинам в текущем году выращивание белорыбицы осуществлялось на Житненском ОРЗ. Для выращивания белорыбицы были подготовлены к зарыблению 12 прудов общей площадью 25 га. Зарыбление прудов осуществлялось 9-10 апреля, что на декаду позже, чем в 2011 г. Температура воды в прудах в период зарыбления в среднем составляла 11,9°C.

Личинки белорыбицы были размещены в прудах ЖОРЗ в период перехода на смешанное питание. Плотность посадки личинок в двухгектарных прудах соответствовала нормативной и составила 70,0 тыс. шт./га. В прудах площадью 2,5 га плотность была несколько снижена – до 57,0 тыс. шт./га.

Условия формирования потомства белорыбицы на Житненском ОРЗ несколько отличались от традиционно наблюдаемых ранее в прудах АОРЗ. Так, в текущем году наблюдались изменения температурного и кислородного режимов в прудах. Лимиты указанных факторов среды в текущем году составляли 12,2-19,6°C и 13,0-6,9 мг/л, соответственно, при традиционных колебаниях от 4-6°C до 17,0°C и от 12,0 до 9,0 мг/л соответственно (рис. 1). Показатель окисляемости незначительно изменялся в пределах нормативных значений, однако в течение всего периода выращивания был довольно высоким и в несколько раз превышал значения ранее наблюдаемые на АОРЗ.

В целом за период выращивания можно отметить снижение среднесезонного значения содержания кислорода, что сопровождалось значительным увеличением средних значений температуры и окисляемости, по сравнению с 2011 г. (рис. 2).

Повысилось также содержание в водной среде аммиачного азота – от 0,005 мг/л – в 2011 г. до 0,25 мг/л – в 2012 г. Достаточно высокие значения окисляемости среды и концентраций азотистых биогенных элементов в прудах в течение всего сезона выращивания были обусловлены применением птичьего помета, который, при использовании в качестве удобрения, обладает свойством постепенного высвобождения органических веществ.

При исследовании кормовой базы выростных прудов в первые дни после зарыбления в гидробиологических пробах отмечено присутствие лишь единичных особей *Cyclops*. Биомасса последних составляла 0,03-0,09 г/м³. Исключение

составили пруды, залитые несколько ранее остальных (№№ 16, 20 и 23). В указанных прудах биомасса копеподит в начале выращивания достигала 0,2-0,4 г/м³.

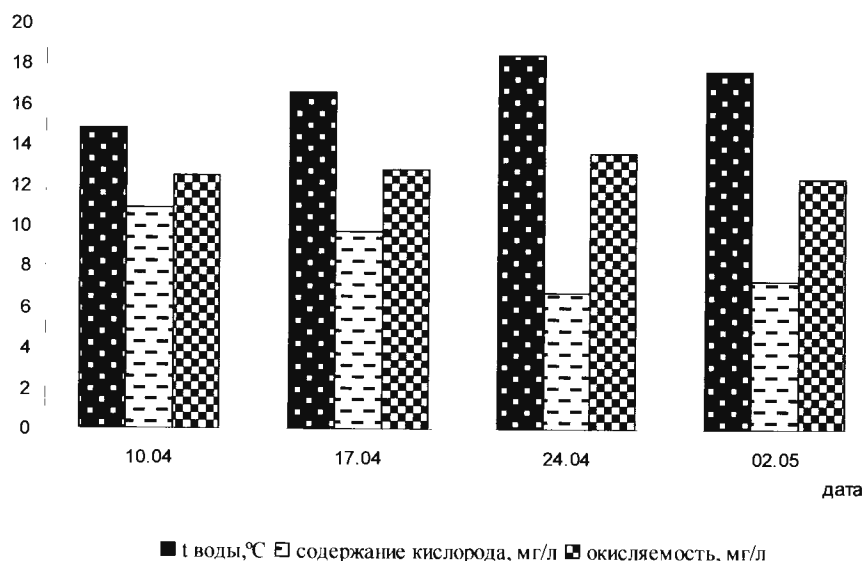


Рис. 1. Динамика параметров водной среды в выростных прудах ЖОРЗ.

Fig. 1. Dynamics of aquatic environment parameters in nursery ponds of the Zhitnenskiy sturgeon hatchery.

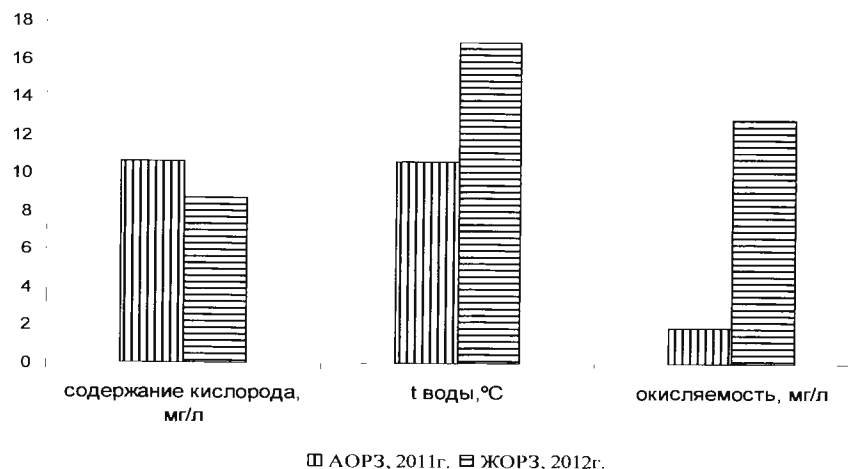


Рис. 2. Среднесезонные значения параметров среды в сравнительном аспекте.

Fig. 2. Average seasonal parameters of habitats in comparative aspect.

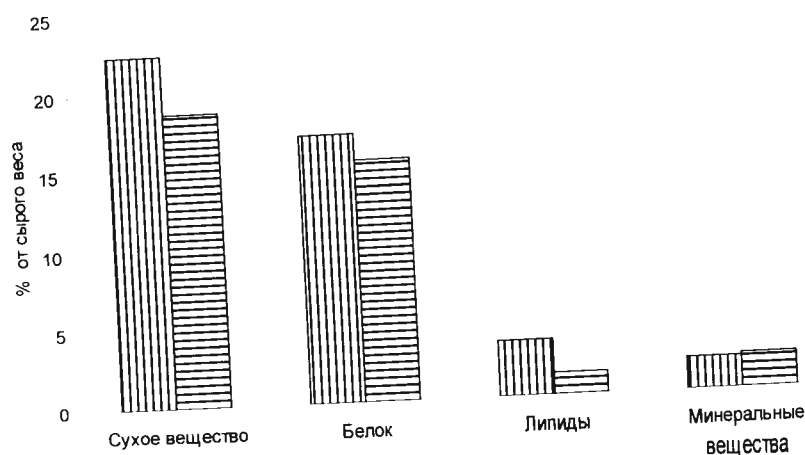
Основную роль в питании белорыбицы в качестве стартового корма сыграли личинки листоногих рачков (*Leptestheria* sp.), массовый выклев которых был отмечен в начале второй декады апреля. Таким образом, личинки белорыбицы были сразу же обеспечены доступными кормовыми организмами. Далее в гидробиологических пробах отмечались науплии *Copepoda*, *Rotatoria*, мелкие формы *Cladocera*, в том числе молодь дафнии *Daphnia magna*, однако, биомасса их была незначительной – до 1 г/м³. С дальнейшим прогревом воды появлялись взрослые формы дафнии, максимальные концентрации которых – 2-5 г/м³ регистрировались в последней декаде апреля – начале мая.

ИСКУССТВЕННОЕ ВОСПРОИЗВОДСТВО БЕЛОРЫБИЦЫ

С третьей декады апреля в выростных прудах наблюдалось массовое развитие личинок хирономид – до $12,8 \text{ г/м}^3$, а также мелких форм лептестерий – до 100 г/м^3 . Именно эти организмы, а также дафнии составляли основу рациона молоди белорыбицы. Так, в последней декаде выращивания в питании белорыбицы отмечались дафнии – от 29,4 до 100,0%, планктонные формы хирономид – от 3,0 до 100%, и жаброноги – от 7,0 до 17,7% содержимого пищевого комка. Ветвистоусые рачки встречались у 100% молоди. Коловратки отмечены в единичных случаях. На протяжении всего периода выращивания в желудочно-кишечном тракте в большом количестве присутствовали мелкие формы лептестерий. Общий индекс наполнения желудочно-кишечного тракта в период выращивания изменялся в пределах $56\text{--}353\text{‰}$.

Таким образом, в период выращивания питание молоди белорыбицы включало как излюбленные и высококалорийные, так и вынужденно потребляемые, бедные в энергетическом отношении организмы. Данный феномен обусловил изменение биохимического состава тела молоди белорыбицы по сравнению с 2011 г.

Сбор проб для биохимического анализа тканей был проведен при бонитировочном учете молоди в прудах перед выпуском последней в естественный водоем. Проведенные исследования показали снижение концентрации сухого вещества, протеина и липидов в теле стандартной молоди белорыбицы по сравнению с таковым, наблюдаемым в 2011 г. на Александровском ОРЗ (рис. 3).



■ АОРЗ, 2011г. ■ ЖОРЗ, 2012г.

Рис. 3. Общий химический состав тела молоди белорыбицы (% сырого вещества).
Fig. 3. The total chemical composition of young inconnu (% of the wet weight).

Особенно заметным было снижение липидной составляющей в теле молоди – жирность мышц составляла 1,0–1,7%. Данный показатель практически в 3 раза ниже, чем у молоди, выпущенной в 2011 г., что обусловлено биохимическим составом потребляемых кормовых организмов. В то же время подобные уровни протеина и жирности мышц белорыбицы отмечались и ранее (Михайлова и др. 1991; Михайлова, 1995), и характеризовали удовлетворительное состояние молоди. Следует отметить, что содержание липидов в теле молоди было выше в прудах с разреженной плотностью посадки – 1,4–1,7% против 1,0–1,2% – с нормативной плотностью. Накопление питательных веществ у молоди происходило в основном за

счет белка (15,3%), что обеспечило высокий линейный рост рыбы. Энергия накоплений во всех случаях в основном была представлена белком (более 80%), на долю липидов приходилось 14-20%.

Сроки выращивания молоди белорыбицы были сокращены на целую декаду, что было обусловлено необычайно высокой температурой водной среды и ранним развитием кормовой базы в текущем году. Выживание молоди в прудах за период выращивания колебалось в пределах 64-85%. Физиологическое состояние молоди и размерно-массовые показатели при выпуске из прудов соответствовало видовым особенностям.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В текущем году на Житненском ОРЗ выращено и выпущено 1,39614 млн. экз. белорыбицы, что почти в два раза превышает прошлогодние результаты. Исследования показали, что на фоне множества негативных факторов, воздействующих на популяцию, функциональное состояние производителей и морфофизиологические параметры молоди остаются практически неизменными в течение ряда лет и соответствуют видовым особенностям белорыбицы.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Беляева В.Н., Мильштейн В.В. Выращивание молоди белорыбицы в дельте Волги. М.: Изд-во журнала «Рыбное хозяйство», 1963. 18 с.
- Васильченко О.Н. Об увеличении воспроизводства белорыбицы в низовьях Волги // Гидробиол. журнал. 1982. Т. XV. Вып. 3. С. 61-65.
- Васильченко О.Н. Биологические основы повышения эффективности воспроизводства белорыбицы в низовьях Волги. Астрахань: Изд-во КаспНИРХ, 2002. 113 с.
- Гераскин П.П. Влияние загрязнения Каспийского моря на физиологическое состояние осетровых рыб // Изв. Самарского научного центра РАН. 2006. Т. 8. №. 1. С. 273-282.
- Летичевский М.А. Воспроизводство белорыбицы в условиях зарегулированного стока Волги. М.: Изд-во журнала «Рыбное хозяйство», 1963. 173 с.
- Летичевский М.А. Инструкция по искусственному разведению белорыбицы на рыбоводных заводах. М.: ВНИРО, 1970. 30 с.
- Летичевский М.А. Воспроизводство белорыбицы. М.: «Легкая и пищевая промышленность», 1983. 112 с.
- Мальцев С.А., Моргунов С.В. Некоторые аспекты воспроизводства белорыбицы // Рыбоводство и рыбное хозяйство. 2006. № 4. С. 39-43.
- Мецераков А.И., Летичевский М.А., Сокольский А.Ф. Инструкция по воспроизводству белорыбицы в дельте Волги. Астрахань, 1983 (б.и.). 29 с.
- Михайлова М.В. Эколого-физиологическая характеристика молоди белорыбицы при выращивании на живых и искусственных кормах: Автореф. диссерт. на соиск. уч. степени кандид. биолог. наук. М.: ВНИИ Прудового рыбного хозяйства, 1995. 26 с.
- Михайлова М.В., Белоцерковский Ю.Б., Комаров И.П. Физиолого-биохимическая характеристика молоди белорыбицы, выращенной в промышленных условиях // Методы исследования и использования гидрозкосистем: Мат. Междунар. эколог. конф. Рига: Латвийский Университет, 1991. С. 15.

Михайлова М.В., Васильченко О.Н., Чакалтана Д.А., Мамедов Ч.А., Досаева В.Г., Шабанова Д.А., Попова О.В. Разработка рекомендаций по заготовке производителей белорыбицы в осенне-зимний период и увеличение жизнестойкости рыб в период выдерживания на рыбоводных заводах до созревания половых продуктов // Рыбохозяйственные исследования на Каспии: Результаты НИР за 2002 г. Астрахань: Изд-во КаспНИРХ, 2003, С. 425-428.

Михайлова М.В., Кокоза А.А., Чакалтана Д.А. Состояние искусственного воспроизводства белорыбицы и пути повышения его эффективности // Исследования по рыбоводству в регионе Северного Прикаспия. Астрахань: Изд-во КаспНИРХ, 2001. С. 109-122.

Судаков Г.А., Власенко А.Д., Ходоревская Р.П. Состояние запасов водных биологических ресурсов Каспийского бассейна и меры по их сохранению в условиях развития нефтедобычи // Проблемы сохранения экосистемы Каспия в условиях освоения нефтегазовых месторождений: Мат. 3-ей Междунар. науч.-практ. конф. (Астрахань, 13-15 октября 2009 г.). Астрахань: Изд-во КаспНИРХ, 2009. С. 200-204.

Ходоревская Р.П., Судаков Г.А., Романов А.А. Современное состояние запасов водных биологических ресурсов Каспийского бассейна // Вопр. рыболовства. 2007. Т. 8. № 4. 32. С. 608-622.

ARTIFICIAL REPRODUCTION OF INCONNU IN THE VOLGA-CASPIAN BASIN (FROM THE MATERIALS OF 2011-2012)

© 2012 y. V.G. Dosaeva, G.P. Daudova, V.L. Otpushchenikova

Caspian Fisheries Research Institute, Astrakhan

The inconnu *Stenodus leucichthys leucichthys* is an endemic of the Caspian Sea basin, one of the most valuable fish in the region. At present the inconnu stock in the Caspian Sea basin is mainly developed due to its artificial reproduction. The paper presents the results of artificial reproduction of inconnu during the present period. Too low intensity of catching spawners and insufficient amounts of juveniles released for species conservation were recorded.

Key words: inconnu, spawners, juveniles, artificial reproduction.