

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ  
ФЕДЕРАЦИИ**

**РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ НАУК**

**Государственное научное учреждение**

**Всероссийский научно-исследовательский институт  
ирригационного рыбоводства - ГНУ ВНИИР Россельхозакадемии**

**Ассоциация «Государственно-кооперативное объединение  
рыбного хозяйства (РОСРЫБХОЗ)»**

**ЗАО «Международный выставочный комплекс ВВЦ»**

# **СОСТОЯНИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ПРЕСНОВОДНОЙ АКВАКУЛЬТУРЫ**

**Доклады Международной  
научно-практической конференции  
5-6 февраля 2013г.**



**МОСКВА 2013**

УДК 639.311

## О ВЛИЯНИИ ПЛОТНОСТИ ПОСАДКИ В ПРУДАХ НА НЕКОТОРЫЕ БИОЛОГИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ МОЛОДИ СЕВРЮГИ

Рябова Г.Д.

*Институт Общей генетики им. Н.И.Вавилова, РАН,  
Москва, 119901, Россия; e-mail: gd-ryabova@yandex.ru*

## INFLUENCE OF DIFFERENT DENSITIES OF REARING ON SOME BIOLOGICAL TRAITS OF STELLATE STURGEON JUVENILES

Ryabova G.D.

*Summary. We investigate the influence of the breeding reproduction on the characteristics of stellate sturgeon fry. A sensitive to some type of selection pressure locus PGM-1\* was chosen as a marker for genotypic analysis. We compared the frequencies of different genotypes and the morphometric traits of juveniles rearing in ponds of different stock density. Analysis has shown connection between survival, growth rates and genotype of the fry. Furthermore, the growth of fry in ponds of reduced density offered the survival of the individuals better adapted to natural conditions.*

*Key words: sturgeon, allozyme marker PGM-1, growth rate, the frequency of genotypes, morphometric characteristics, planting density*

Интеграция искусственного разведения осетровых в естественное воспроизводство представлялась необходимой для спасения уникальных генотипов, потерявших в результате зарегулирования огромные нерестовые площади. Крупномасштабное вмешательство в природные процессы позволило на первых этапах значительно увеличить вылов осетровых. Однако со временем обнаружились негативные стороны осетроводства. Снижение численности молоди севрюги в море было найдено уже с середины 70-х годов прошлого века, несмотря на огромные выпуски с рыбоводных заводов (Пироговский, 1983). Задача искусственного воспроизводства сводится к восстановлению популяций путем уменьшению генетических, фенотипических и поведенческих различий между особями заводского и естественного происхождения.

Одним из существенных факторов является плотность зарыбления. В природе на 1 м<sup>2</sup> речного дна приходится не более двух особей осетровых, при посадке в пруды плотность согласно нормативам составляет 9-12 особей на 1 м<sup>2</sup>. При этом температура воды в прудах на 2-3 градуса выше температуры воды в реке. Все это, по-видимому, не могло не отразиться на направлении отбора в искусственных условиях.

Объектом нашего исследования была молодь севрюги, выращенная на ОРЗ Астраханской области в прудах разной плотности посадки в 1996, 1997 гг. Рыбоводные мероприятия проводили сотрудники КаспНИРХ и заводов Лебяжий, Кизанский, Бертюльский и Александровский. Получены выборки

молоди из семи прудов стандартного зарыбления (96-136 тыс.шт./га) и пяти прудов пониженной плотности посадки (55-68 тыс. шт./га). Возраст молоди 21-39 дней. У мальков определяли выживаемость (по данным бонитировки), длину и массу тела, упитанность. Образцы мышц подвергнуты электрофорезу в крахмальном геле с выявлением активности аллозимов локуса *PGM-1\**. Выбор маркера определялся простой картиной изменчивости – в локусе представлены два аллеля, третий крайне редок и у производителей не отмечен. Найдены три генотипа, здесь условно обозначенные как 11, 12 и 22 (Рябова и др., 2008). Фермент участвует в гликолизе, связан со скоростью обменных процессов. Кроме того, интересно было сопоставить данные по молоди с данными по производителям себрюги из рек Волга и Урал (Рябова и др., 1995). Для оценки генетических характеристик выборки рассмотрены частоты генотипов.

Так, в 1997 г в прудах с пониженной плотностью посадки генотипические частоты варьировали в достаточно узком диапазоне: частота особей с гомозиготным генотипом 11 составила 0,67 - 0,74, а с гетерозиготным генотипом 12, - 0,26 – 0,33 (рис.1). В прудах со стандартной плотностью посадки частота гомозигот 11 была, как правило, ниже за счет увеличения числа особей с генотипами 12 и 22. Сравнение объединенных выборок из прудов со стандартной и пониженной плотностью показывает существенно более высокую частоту особей гомозигот 11 в прудах с пониженной плотностью посадки ( $\chi^2 = 28,48^{**}$ ).

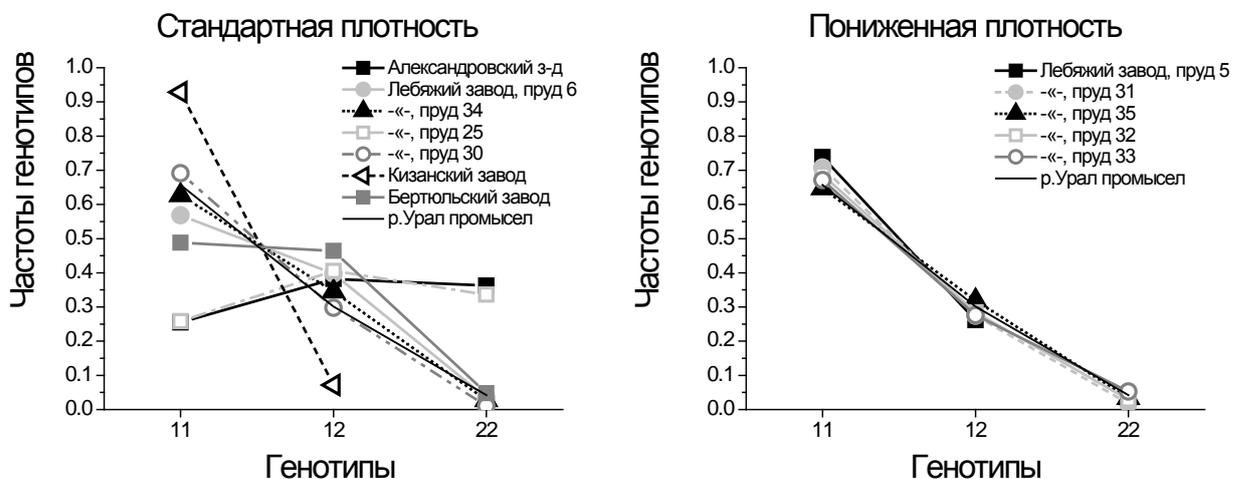


Рис.1. Частоты генотипов *PGM-1\** у молоди себрюги в прудах со стандартной и пониженной плотностью посадки (1996, 1997 гг.). Для сравнения в обоих случаях показано распределение частот генотипов в уральской популяции (тонкая линия).

Наблюдаемые распределения частот в стандартных прудах могут быть связаны со случайными причинами, количеством и генотипическим составом производителей. Например, в одной из выборок доминировал генотип 11. Однако предположение о негативном влиянии плотности посадки подтверждает опыт 1996 г., в котором молодь от одних и тех же

производителей была посажена в два пруда с пониженной и стандартной плотностью (рис.2). Опыт был повторен дважды (Рябова и др., 2006).

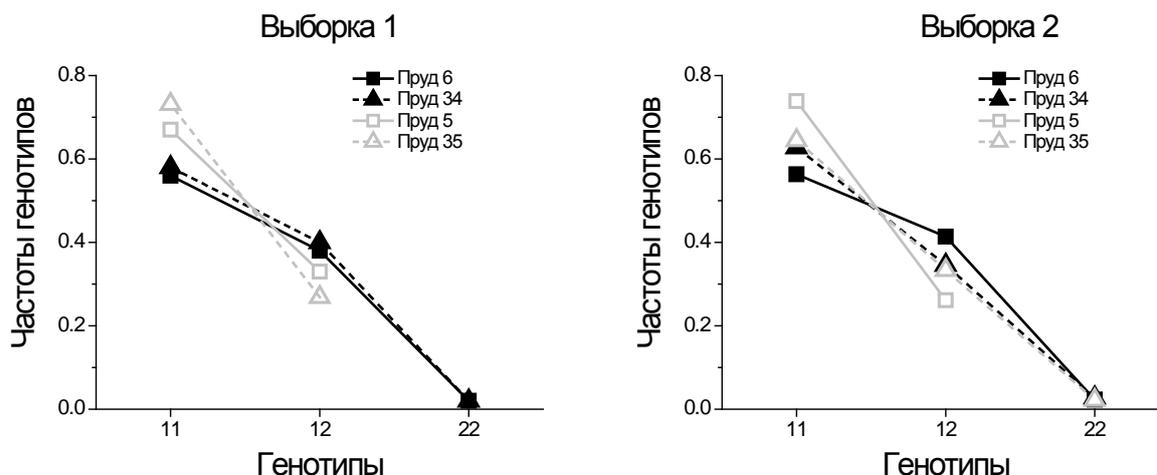


Рис.2. Частоты генотипов PGM-1\* у молоди севрюги от одних и тех же производителей в прудах со стандартной плотностью (пруды 6 и 34) и пониженной плотности посадки (пруды 5 и 35). Выборка 1 взята в возрасте 11 дней (пруды 5 и 6) и 18 дней (пруды 34 и 35). Выборка 2 взята в возрасте 21 день (пруды 5 и 6) и 28 дней (пруды 34 и 35), 1996 г.

Анализ молоди этого эксперимента показал, что в разреженных прудах частота мальков с генотипом 11 сохраняется на существенно более высоком уровне по сравнению с выборками из прудов со стандартной плотностью, где увеличивалось количество молоди с генотипами 12 и 22. Тест на значимость различий по частоте встречаемости мальков с генотипом 11 для одной пары прудов составил  $\chi^2 = 5,65^{**}$ ; для другой пары –  $\chi^2 = 3,82^*$ . Таким образом, оказалось, что выращивание молоди севрюги при пониженной плотности посадки благоприятствует выживанию молоди с генотипом 11. При стандартной плотности посадки увеличивается количество особей гомозиготных по редкому аллелю и гетерозигот (22 и 12).

Условия посадки влияют на выживаемость молоди и морфометрические характеристики. В обоих опытах в прудах стандартного зарыбления выживаемость молоди была выше. В первом - мальки отличались большими размерами ( $p=0,07^*$ ) и массой ( $p=0,004^{**}$ ). Во втором опыте разница по длине и массе тела незначима из-за досрочного выпуска по причине высокой температуры. В то же время анализ показал более высокую упитанность молоди в прудах со стандартной плотностью зарыбления (различия достоверны на втором уровне значимости). Таким образом, эксперименты подтверждают высказывание В.В. Мильштейна о том, что увеличение плотности посадки способствует выращиванию «более жизнестойкой и крупной молоди» (1983). Нельзя исключить, что рыбоводы старались увеличить выживаемость молоди, используя переуплотненные посадки.

Независимо от плотности посадки, более крупными размерами отличается молодь с генотипом 22. Таким образом, возрастание средних размеров молоди в

плотных прудах могло быть связано с увеличением доли молодежи с гетерозиготным генотипом 12 и редким у производителей генотипом 22. В то же время при низкой плотности выживаемость молодежи с генотипом 11 увеличивается, а разница в скорости роста между мальками с генотипами 11 и 12 уменьшается. Наблюдаемое при стандартной плотности увеличение упитанности не может служить благоприятным признаком, – найдено, что у молодежи осетровых при повышенной плотности возрастает перекисное число жиров и содержание насыщенной пальмитиновой кислоты. Это приводит к снижению адаптивных способностей (Крупина, 2002). Кроме того, молодежь, выросшая в условиях высокой плотности посадки, отличается низкой устойчивостью к неблагоприятным факторам среды, имеет худшие биохимические показатели крови (Камоликова, 1984; Григорьева, 2001; Кокоза, 2004).

Особый интерес представляет рассмотрение связи между морфометрическими признаками и генотипом по локусу *PGM-1*\* на протяжении жизненного цикла. Взрослые особи себрюги с генотипом 11 демонстрируют ряд преимуществ, – производители с этим генотипом преобладают как в Урале, так и в Волге и, как правило, отличаются большими размерами тела (самцы) и большей плодовитостью (самки) (Рябова и др., 1995). Таким образом, выращивание молодежи себрюги в условиях стандартной плотности в прудах вызывает изменение генетической структуры, способствует увеличению особей, «программируемых» на высокую скорость роста и раннее созревание при небольших размерах (Алтухов, 2001), «неэкономный» в отличие от дикой молодежи характер обмена (Касимов, 1980).

В настоящее время из-за недостатка производителей проблема уплотненных посадок представляется ретроспективной. При выращивании молодежи себрюги на заводах важен учет других, отличающихся от природных, факторов – температуры и проточности воды, содержания кислорода, кормовых объектов, выработки адаптивного поведения. Только в этом случае можно надеяться на то, что искусственное воспроизводство создаст эффективное дополнение естественному нересту.

### Литература

1. Алтухов Ю.П. Генетические последствия селективного рыболовства и рыбоводства // *Вопр. рыболовства*. 2001. Т.2. №4. С.562-603.
2. Григорьева Т.Н. Особенности выращивания укрупненной молодежи осетровых рыб в прудах в современных условиях. Автореф. дис....канд. биол. наук. Астрахань. 2001. 24 с.
3. Камоликова Л.И. Физиологическая характеристика молодежи осетровых рыб, выращенной в прудах с различной плотностью посадки // *Осетровое хозяйство водоемов СССР*. Астрахань. 1984. С.123-125.
4. Касимов Р.Ю. Сравнительная характеристика поведения дикой и заводской молодежи осетровых в раннем онтогенезе. Баку. Элм. 1980. 135 с.

5. Кокоза А.А. Искусственное воспроизводство осетровых рыб. Астрахань. АГТУ. 2004. 208 с.
6. Крупина Т.С. Биохимическая характеристика дикой и заводской молоди осенней кеты, калуги и осетра // Труды ВНИРО. 2002. Т.141. С.176-183.
7. Мильштейн В.В. Теоретические и биологические аспекты прудового выращивания осетровых // Биологические основы осетроводства. М. Наука, 1983.С.135-138.
8. Пироговский М.И. К вопросу об эффективности осетроводства в Волго-Каспийском районе // Биологические основы осетроводства. М. Наука. 1983.С.191-200.
9. Рябова Г.Д., Офицеров М.В., Шишанова Е.И. Исследование связи между аллозимной изменчивостью и некоторыми компонентами приспособленности у севрюги *Acipenser stellatus* (Pallas) // Генетика. 1995.Т. 31. N 12. С. 1679-1692.
10. Рябова Г.Д., Климонов В.О., Афанасьев К.И. и др. Изменчивость морфометрических и генетических характеристик молоди севрюги при выращивании в прудах с различной плотностью посадки // Генетика. 2006. Т.42. №2. С.244-255.
11. Рябова Г.Д., Климонов В.О., Шишанова Е.И. Генетическая изменчивость в природных популяциях и доместифицированных стадах осетровых рыб России. Атлас аллозимов. М. Россельхозакадемия.2008. 94 с.

УДК 639.3.034.2

## **ИСКУССТВЕННОЕ ВОСПРОИЗВОДСТВО ОСЕТРОВЫХ РЫБ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ КРИОТЕХНОЛОГИЙ.**

**Савушкина С.И.**

*Государственное научное учреждение Всероссийский научно-исследовательский институт ирригационного рыбоводства  
Россельхозакадемии (ГНУ ВНИИР РАСХН)*

## **THE ARTIFICIAL BREEDING OF STURGEON FISHES WITH USING OF CRYOPRESERVATION TECHNOLOGY**

**Savushkina S.I**

***Summary.** The modern state of sturgeon fishes has a critical resource. It was therefore necessary to preserve the gene pool of rare and endangered species of fishes stocks. To do this use the living collections and conservation of sperm and embryos of fishes in to banks low temperature. Improvement of methods for cryopreservation of sturgeon sperm offspring will receive for fish farming. Increased mobility of frozen-thawed sperm of sturgeon over 50% allowing a brood stock*

***Key words:** sturgeon fishes, sperm, cryopreservation, motility/ activity/fertility of spermatozoa*