

ВЛИЯНИЕ РЫБОВОДСТВА НА ГЕНОТИПИЧЕСКИЕ И ФЕНОТИПИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ВОЛЖСКОЙ ПОЗДНЕЙ ЯРОВОЙ СЕВРЮГИ

Г.Д. Рябова, В.О. Климонов, К.И. Афанасьев, Г.А. Рубцова,
Ф.Ф. Москалейчик

Институт общей генетики им. Н.И.Вавилова Российской Академии Наук, Москва,
119901, ул. Губкина, д.3, Россия; e-mail: Galinaryabova@mail.ru

Одной из основных причин снижения численности осетровых (в том числе севрюги) в настоящее время является браконьерский промысел. В то же время существует вполне обоснованное предположение о подрыве кормовой базы в море в результате неоправданно высоких выпусков молоди осетровых, в частности русского осетра [1]. Следует отметить, однако, что падение уловов сопровождается изменением многих биометрических характеристик производителей – уменьшением размеров и возрастного ряда, нарушениями воспроизводительных функций [2,3]. Эти явления нельзя, по-видимому, объяснить только нерациональным промыслом, исключив особенности выращивания [4-7].

До последних лет искусственно воспроизводилась только поздняя яровая севрюга, и именно в этой части стада должно было наиболее сильно проявиться влияние искусственного воспроизводства на генотипические и фенотипические характеристики производителей. Именно в этой части популяции возникли затруднения с получением достаточного количества производителей.

Целью нашей работы явилось сопоставление временной динамики генетической и биометрической структуры стада поздней яровой севрюги с изменениями, которые наблюдаются при выращивании молоди в рыбоводных прудах.

Сравнивали генетические характеристики (гетерозиготность, величину показателя генотипического разнообразия) и биометрические параметры (длину, массу тела, упитанность, возраст) производителей поздней части двух стад, значительно разделенных во времени, – 1985 и 1996 годов. Аналогичным образом сравнивали молодь, подрощенную на рыбоводном заводе в условиях стандартной и вдвое более низкой плотности (более близких к естественным условиям обитания молоди в речной период жизни). Электрофоретическим методом анализировали несколько генетических маркеров; для сравнения выбран наиболее информативный локус **PGM1**.

Производители. У самцов 1996г. в сравнении с 1985г. наблюдается снижение среднего возраста, массы тела, упитанности и длины, последнее значимо ($p < 0,01$). У самок значимо уменьшаются длина, масса тела, упитанность ($p < 0,001$) и средний возраст ($p < 0,05$).

При сравнении генетических характеристик обеих выборок у самцов значимых различий не обнаружено. У самок значимо увеличивается фактическая гетерозиготность (H_f) и показатель генотипического разнообразия по локусу **PGM1** ($p < 0,01$).

Молодь. Опыты по выращиванию молоди были проведены на заводе Лебяжий в 1996 г. в двух циклах. В каждом цикле плотность зарыбления в контрольном пруду бы-

ла стандартной, в экспериментальном – вдвое более низкой. Выборки из двух циклов, как в контроле, так и в эксперименте были объединены. В целях исключения влияния неконтролируемых факторов в пределах каждого цикла было проведено нормирование данных по средним величинам в выборках из прудов стандартной плотности, принятым за единицу. Нормированные данные, в свою очередь, объединялись.

У молоди из прудов стандартной плотности (в сравнении с молодь из прудов низкой плотности) наблюдается большая величина таких параметров, как средняя длина, масса ($p < 0,01$) и упитанность ($p < 0,0001$), увеличивается дисперсия массы и длины. При этом у контрольной молоди наблюдается повышение фактической гетерозиготности по локусу **PGM1** в процессе выращивания, в то время как у экспериментальной, напротив – снижение. Различия фактической гетерозиготности на выпуске оказались на грани значимости (для ожидаемой гетерозиготности $p < 0,05$), а показатель генотипического разнообразия оказался достоверно выше у молоди контрольной группы ($p < 0,01$).

На рисунке 1. сопоставлены средние значения ключевых параметров для молоди и производителей - самок севрюги.

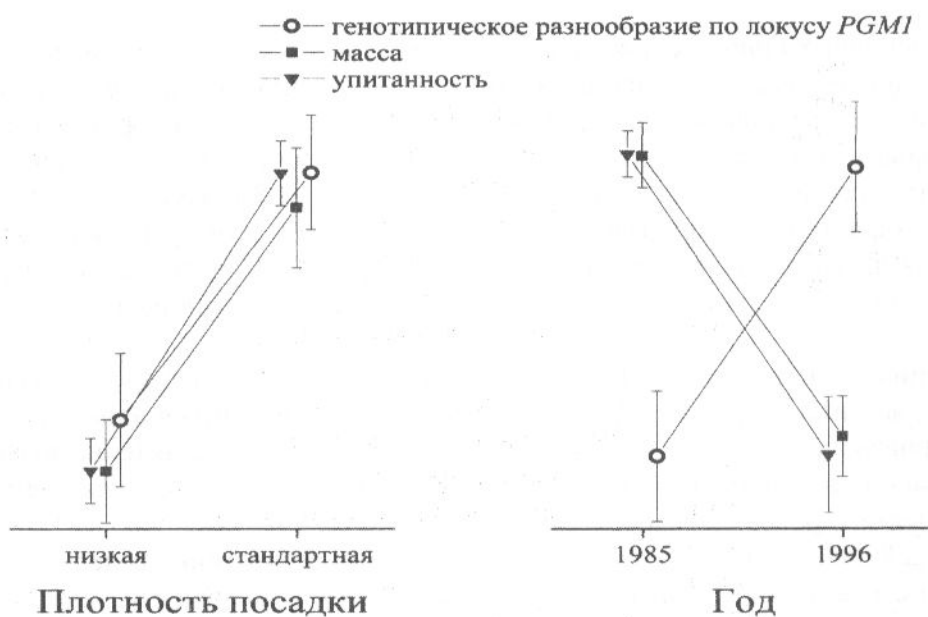


Рис. 1. Сопоставление временной динамики генотипического разнообразия, массы и упитанности производителей и изменений этих параметров при выращивании молоди в рыбоводных прудах с разной плотностью посадки. Слева – молодь, справа – самки производителей. Все параметры даны в относительных единицах, для каждой величины показана средняя и стандартная ошибка.

Можно видеть, что изменение генотипического разнообразия по локусу **PGM1** у контрольной молоди однонаправлено с изменениями во времени, наблюдаемыми для производителей. Это вполне согласуется с предположением, что деформация генетической структуры нерестового стада поздней яровой севрюги является следствием селективных процессов при искусственном выращивании в условиях стандартной плотности посадки.

В то же время снижение массы и упитанности у самок-производителей на первый взгляд находится в противоречии с тем, что наблюдается у выращиваемой молоди. Однако преобладание весового прироста над линейным, наблюдаемое у контрольной молоди, свидетельствует о предрасположенности к раннему созреванию [8]. Рано созре-

вающие рыбы на момент половой зрелости оказываются мельче и менее упитанными, несмотря на более быстрый рост на ранних стадиях онтогенеза.

Как было показано на обширном материале о последствиях селективного рыбоводства и селективного рыболовства, омоложение и измельчение нерестового стада действительно связано с высокой скоростью роста и развития молоди, причем эти изменения сопровождаются деформацией генетической структуры популяции в сторону увеличения генетического разнообразия в сравнении с исторически сложившимся оптимумом, характерным для нетронутых популяций [4].

Следует подчеркнуть также, что увеличение генотипического разнообразия может приводить к повышению частоты выщепления редких генотипов, т.е. к возрастанию сегрегационного груза. Возможно, что наблюдаемые в последнее время нарушения репродуктивной функции и искусственного оплодотворения, а также высокая смертность на ранних стадиях развития является свидетельством возросшего сегрегационного груза.

Таким образом, исходя из вышесказанного, мы можем констатировать, что ряд факторов искусственного воспроизводства неблагоприятно сказывается на генетической структуре и фенотипических характеристиках воспроизводимого стада. В целях повышения эффективности рыбоводного процесса и увеличения численности нерестового стада поздней яровой севрюги мы можем предложить следующие пути минимизации факторов «неестественного» отбора:

1) снижение плотности посадки, и здесь мы согласны с имеющимися предложениями [9];

2) сокращение сроков выращивания молоди в прудах в далеких от естественных условиях, хотя здесь единое мнение пока отсутствует, и требуются дополнительные комплексные исследования.

Кроме того, при отборе производителей желательно производить скрещивания в пределах одних и тех же популяционных групп во избежание аутбридинга. Большое значение могло бы иметь также восстановление естественных нерестилищ и повышение доли естественно нерестующих рыб в воспроизводстве поздней яровой севрюги волжского стада.

ЛИТЕРАТУРА

1. Алтухов Ю.П., Евсюков А.Н. Перепроизводство молоди рыбоводными заводами как причина деградации волжского стада русского осетра // Докл. РАН. 2001. Т.380.№2.С.273-275.
2. Ходоревская Р.П., Довгопол Г.Ф., Журавлева О.Л. Динамика промысловых запасов осетровых Волго-Каспийского региона // Вопр.рыболовства. 2000. Т.1. Вып.2-3. Ч.2. С.160-162.
3. Довгопол Г.Ф., Озерянская Т.В. Изменение популяционного веса севрюги и составляющих его показателей// Вопр.рыболовства.2000. Т.1. Вып.2-3. Ч.1. С.116-117.
4. Алтухов Ю.П. Генетические последствия селективного рыболовства и рыбоводства // Вопр. рыболовства.2001.Т.2.№4(8).С.562-603.
5. 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.№12.С.1679-1692.
6. Ryabova G.D., Ofitserov M.V., Klimonov V.O., Khodorevskaya R.P. Effect of hatchery on genetic and biological traits of stellate sturgeon *Acipenser stellatus* (Pallas) / Population, evolutionary and ecological genetics of animal species.(МАРЕЕГ). Vladivostok.1995.P.18.
6. Рябова Г.Д., Климонов В.О., Афанасьев К.И., Вышковарцев Д.И., Григорьева Т.Н., Рубцова Г.А. Влияние плотности выращивания на морфометрические и генетические ха-

рактеристики молоди севрюги *Acipenser stellatus* (Pallas)/ Аквакультура и интегрированные технологии: Проблемы и возможности. М. 2005. Т.2. С.211-217.

7. Кошелев Б.В. Некоторые закономерности роста и времени наступления первого икрометания у рыб / Закономерности роста и созревания рыб. М.Наука.1971.С.186-217.

8. Григорьева Т.Н. Особенности выращивания укрупненной молоди осетровых в прудах в современных условиях. Автореф. дис... канд.биол.наук. Астрахань.2001. 24 с.