

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО НАУЧНЫХ ОРГАНИЗАЦИЙ. РАН  
РОССИИ**

Федеральные государственные бюджетные научные учреждения  
**ВСЕРОССИЙСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ  
ИРРИГАЦИОННОГО РЫБОВОДСТВА**

**ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ  
ОЗЕРНОГО И РЕЧНОГО РЫБНОГО ХОЗЯЙСТВА**

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

**РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СОЦИАЛЬНЫЙ  
УНИВЕРСИТЕТ**

Центр по исследованию водных генетических ресурсов  
«АКВАГЕНРЕСУРС» Республики Молдова

**АССОЦИАЦИЯ ГКО «РОСРЫБХОЗ»**

## **«Пресноводная аквакультура: мобилизация ресурсного потенциала»**

**МАТЕРИАЛЫ ВСЕРОССИЙСКОЙ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКОЙ  
КОНФЕРЕНЦИИ С МЕЖДУНАРОДНЫМ УЧАСТИЕМ**

**7-9 февраля 2017 г.**

**Москва 2017**

**УДК 639**  
**ББК 47.2**  
**И 73**

**Оргкомитет конференции:**

**Серветник Г. Е.** – председатель оргкомитета, директор ФГБНУ ВНИИР ФАНО России, д.с.-х.н., профессор

**Шаляпин Г. П.** – заместитель председателя оргкомитета, начальник управления Ассоциации «ГКО «Росрыбхоз», к.юр.н., к.б.н.

**Лукин А. А.** – исполняющий обязанности директора Государственного научно-исследовательского института озерного и речного рыбного хозяйства, д.б.н.

**Куркубет Г. Х.** – директор Центра по исследованию водных генетических ресурсов «АКВАГЕНРЕСУРС» филиала Государственного предприятия «Республиканский центр по воспроизводству и разведению животных» Республики Молдова, д.б.н.

**Лебедева М. В.** – декан факультета экологии и техносферной безопасности ФГБОУ ВО РГСУ, к.ф.-м.н., доцент

**Шишанова Е.И.** – заместитель директора по научной работе ФГБНУ ВНИИР, к.б.н.

Ответственный секретарь – **Мамонова А. С.**, ученый секретарь ФГБНУ ВНИИР

**Пресноводная аквакультура: мобилизация ресурсного потенциала.**  
Материалы Всероссийской научно-практической конференции с международным участием (Москва, ВДНХ, 7-9 февраля 2017 г.) [Электронный ресурс] – М.: Изд-во «Перо», 2017. – 541 с. 1 CD-ROM

Языки конференции: русский и английский

ISBN 978-5-906946-68-3

© ФГБНУ ВНИИР, 2017  
© Авторы статей, 2017



УДК 639.3.032:639.371.2

## РАННЯЯ ДИАГНОСТИКА ВЫЖИВАЕМОСТИ ЛЕНСКОГО ОСЕТРА

Симонов В.М., Виноградов Е.В.

Федеральное государственное бюджетное научное учреждение  
«Всероссийский научно-исследовательский институт пресноводного рыбного  
хозяйства»

Федеральное агентство по рыболовству, e-mail: [simvmi50@gmail.com](mailto:simvmi50@gmail.com)

## EARLY DIAGNOSTICS OF LENA STURGEON VIABILITY

Simonov V.M., Vinogradov E.V.

**Резюме:** В статье приведены данные по выживаемости ленского осетра (*Acipenser baerii*) на личиночной стадии развития. Показано, что оценка стрессоустойчивости позволяет характеризовать адаптивные свойства семейных групп, полученных от индивидуальных скрещиваний. Повышение выживаемости ленского осетра при заводском воспроизводстве возможно за счет селекции, проводимой на ранних этапах формирования молоди рыб.

**Ключевые слова:** Ленский осетр, потомство, личинки, выживаемость, стрессоустойчивость, отбор, обезвоживание

**Summary:** In the paper, data on viability of Lena sturgeon (*Acipenser baerii*) in the larvae stage of development have been given. It has been shown that estimation of stress-resistance allows to characterize adaptive features of parental fish groups received from individual crossings. It is possible to increase the Lena sturgeon viability at commercial reproduction owing to selection carried out at early stages of young fish development.

**Key words:** Lena sturgeon, offspring, larval, viability, stress-resistance, selection, dehydration

Осетровые (*Acipenseridae*) по своим пищевым качествам являются высокоценными объектами аквакультуры, поэтому их разведение представляет большой хозяйственный интерес [Смирнова, Лозовская, 2011]. Так как значительное сокращение естественных запасов осетровых рыб делает невозможным обеспечение рынка свежей продукцией за счет вылова, необходимо их выращивание в течение полного жизненного цикла в индустриальных садковых или заводских условиях, с искусственной инкубацией икры, выращиванием личинок и молоди до половозрелого возраста. Решение этих задач требует усовершенствования существующих методик искусственного воспроизводства осетровых, а также применения новых

методов повышения продуктивности осетровых рыб в условиях индустриального выращивания с учетом их биологических особенностей.

Содержание осетровых рыб в неволе имеет свои преимущества, так как позволяет контролировать и поддерживать на оптимальном уровне гидрохимический и гидрологический режим, автоматизировать условия кормления и проводить мониторинг здоровья рыб. В то же время их постоянное содержание в садках или бассейнах при использовании подогретой воды, кормление комбикормами (которые по составу питательных веществ значительно отличаются от видового предпочтения кормовых объектов в природных условиях) неизбежно приведет к изменениям осетровых рыб, как на физиологическом, так и на генетическом уровне. Эти изменения могут иметь негативный характер - повышенную восприимчивость к заболеваниям, низкую стрессоустойчивость и др. Изменяются функции пищеварительной, генеративной и других систем, которые отвечают за адаптивность вида в естественной среде.

Следует отметить, что качество и жизнестойкость молоди осетровых рыб зависит не только от состояния факторов среды, но и от качества родительских пар [Загребина, 2007]. Причина вариабельности развивающегося организма состоит, прежде всего, в исходной разнокачественности зрелой икры рыб, которая определяется особенностями состояния материнского организма и ходом оогенеза [Залепухин, 2007]. Чувствительность эмбрионов к действию различных повреждающих агентов среды оказывает влияние на ход морфогенетических процессов, нарушая скорость развития отдельных органов, вызывая появление уродливо развитых зародышей, а во многих случаях приводя к летальным исходам [Журавлева, 2009].

Основные направления селекционной работы с осетровыми рыбами направлены на повышение их приспособленности к специфическим условиям содержания, повышение выживаемости и темпа роста, высокой оплаты корма в результате хорошего переваривания и усвоения, сокращение периода выращивания до товарной массы [Симонов, 2016].

Быстро закрепить успех селекции на выживаемость и продуктивность может позволить применение близкородственных скрещиваний в ряду поколений, а избежать негативных последствий инбридинга возможно, применяя жесткий отбор семей, лучших по выживаемости и темпу роста молоди, а также отбор внутри семей производителей с высокими показателями [Терентьев, 2002].

Получение половых продуктов ленского осетра (*Acipenser baerii*) проводили в условиях Конаковского завода. Постановку индивидуальных скрещиваний проводили по схеме полных диаллельных скрещиваний 3 самки на 3 самца. Всего получено 9 потомств. Развитие икры осуществляли в

инкубационных аппаратах «Осетр» и чашках Петри. Оценку выживаемости личинок всех родственных групп ленского осетра проводили в лабораторных условиях ФГБНУ ВНИИПРХ. Устойчивость к обезвоживанию оценивали на личинках через 24, 36 и 48 часов после вылупления из икры. Далее в течение 25 мин. проводили экспозицию молоди в воздушном пространстве на мелкоячеистой сетке, расположенной на расстоянии от 1 до 5 см от водной поверхности. Затем личинку переносили в водную среду и через 24 ч определяли выживаемость. Тестирование личинок проводили одновременно для всех потомств от индивидуальных скрещиваний.

Проведена постановка полного диаллельного скрещивания между тремя самками (27, 40 и 44) и тремя самцами (4, 11 и 12) ленского осетра. Как показывают результаты эмбрионального развития этих девяти потомств, выход личинок из икры колебался от 17,7 до 89,46 % (табл. 1). Лучшей по этому показателю являлась группа 44 x 11.

Таблица 1 - Эмбриональное развитие ленского осетра в чашках Петри

Потомство	% оплодотворения	% выхода
27 x 4	80,39±5,54	78,70±4,63
40 x 4	61,08±27,42	60,98±27,36
44 x 4	65,87±12,43	61,10±10,68
27 x 12	20,19±16,61	17,70±16,02
40 x 12	63,09±23,16	58,47±24,40
44 x 12	65,18±10,81	60,20±13,95
27 x 11	64,06±8,94	59,47±12,71
40 x 11	54,54±50,62	47,88±42,26
44 x 11	89,46±6,23	89,46±6,23

Оценка потомств по выживаемости личинок при их обезвоживании представлена в табл. 2. Здесь лучшей группой по стрессоустойчивости являлась 40 x 4 (выживаемость 83,78%), в то время как семья 44 x 11, имевшая лучшее развитие икры в чашках Петри, не имела значимого превышения выживаемости личинок при обезвоживании среди 9 потомств (68,33% при среднем значении 69,59%).

Для дальнейшего выращивания оставили наиболее устойчивую к обезвоживанию группу (40 x 4) и группу с более высоким выходом личинки при инкубации икры в чашках Петри (44 x 11). В качестве контроля использовали личинку от общего скрещивания всех трех самок с тремя самцами.

Содержание личинок ленского осетра из выбранных групп и контроля до и после выброса меланиновой пробки осуществляли в аквариумах в течение 10 дней. Кормили личинок живой артемией и стартовыми кормами «Сорpens». Результаты показывают, что стрессоустойчивое потомство 40 x 4 имело

лучшую выживаемость (табл. 3). По этому показателю оно более чем в 1,5-2 раза превышало выживаемость в контроле. В то же время, группа 44 x 11, которая имела лучшее эмбриональное развитие и лучший выход личинки из развивающейся икры при инкубации в чашках Петри, первые семь дней не имела отличий по выживаемости от контроля и только на восьмой – десятый день превышала его на 20-35%.

Таблица 2 - Выживаемость личинок ленского осетра при обезвоживании (экспозиция 25 мин)

Группа	% живых личинок после обезвоживания	
	Среднее	
27 x 4	74,44±26,94	
40 x 4	83,78±14,01	
44 x 4	71,45±38,06	
27 x 12	54,67±42,92	
40 x 12	81,56±11,74	
44 x 12	45,78±45,61	
27 x 11	67,56±29,74	
40 x 11	78,78±25,08	
44 x 11	68,33±24,89	

В таблице 3 приведены характеристики выживания личинок ленского осетра относительно контрольного варианта (выживаемость контроля принимается за 100%). Это необходимо для адекватного сопоставления полученных результатов во время прохождением критических стадий постэмбрионального развития.

Таблица 3 - Выживаемость ленского осетра в аквариальных условиях

Время, сутки	Выживаемость относительно контрольного варианта,%		
	контроль	40x4	44x11
1	100	172,89	186,24
2	100	206,47	109,30
3	100	203,27	97,56
4	100	179,34	102,04
5	100	156,65	100,00
6	100	158,71	101,94
7	100	160,56	106,34
8	100	173,77	121,31
9	100	178,82	131,82
10	100	162,42	135,90

Повышение жизнестойкости обуславливает лучшую способность живого приспособляться к изменениям среды, лучший рост и большую его продуктивность.

Проведены исследования выживаемости эмбрионов и личинок осетровых рыб при воздействии неблагоприятных факторов среды. Изучалась выживаемость личинок осетровых рыб в критический период постэмбрионального развития – до и во время выброса меланиновой пробки и перехода на активное внешнее питание. По мнению ряда авторов, критические периоды развития являются средством, реализующим наследственные потенции организма [Журавлева, 2009].

Показана зависимость выживания личинок ленского осетра от времени выдерживания икры в воздушной среде. Этот показатель можно использовать при проведении семейной селекции, направленной на повышение выживаемости на ранних стадиях развития. Полученные данные согласуются с нашими прежними исследованиями. Метод отработан на карповых рыбах и позволяет оперативно получить сравнительную оценку стрессоустойчивости каждого потомства и проводить отбор лучших семей для дальнейшего выращивания [Симонов, Виноградов, 2013, 2016]. Для карповых рыб показана возможность повышения рыбоводных характеристик уже на первом году выращивания в 2-2,5 раза (по выживаемости).

Отбор личинок, устойчивых к обезвоживанию, является оптимальным, так как при извлечении молоди рыб из водной среды она подвергается воздействию целого комплекса неблагоприятных факторов, таких, как кислородное голодание, неблагоприятный температурный режим, обездвиживание и пр. Выбор лучших потомств (сибсов) на ранних стадиях развития позволяет использовать для выращивания осетровых рыб с устойчивыми показателями развития, имеющих повышенную выживаемость при стрессовом воздействии.

### Литература

1 Журавлёва Н.Г. Влияние абиотических и биотических факторов среды на выживаемость эмбрионов и молоди рыб.// Вестник МГТУ. - Т. 12. - №2. -2009. - С. 338-343.

2 Загребина О. Н. Оптимизация условий эмбрионального и постэмбрионального развития русского осетра на рыбоводных заводах Нижней Волги. - Автореферат дис. к.б.н. - М., 2007. - 34 с.

3 Залепухин В.В. “Технологическая составляющая” эндогенной разнокачественности при искусственном разведении карповых рыб. //Ихтиологические исследования на внутренних водоемах: Материалы

Международной научной конференции, Саранск, 2007. - Саранск, 2007. - С. 52-53.

4 Симонов В.М. Методические основы селекции и формирования маточных осетровых рыб в индустриальных условиях // Аквакультура осетровых: современные тенденции и перспективы. Международная научно-практическая конф. Украина, 18 мая 2016 г. - Херсон: издатель ФЛП Гринь Д.С. - С. 176-185.

5 Симонов В.М., Виноградов Е.В. Характеристика состояния молоди рыб после отбора по выживаемости на ранних стадиях онтогенеза // Воспроизводство естественных популяций ценных видов рыб. Материалы докладов 2-й международной научной конференции 16-18 апреля 2013 г. - Санкт-Петербург, 2013. - С. 372-375.

6 Симонов В.М., Виноградов Е.В. Использование отбора по стрессоустойчивости при создании высокопродуктивных пород карпа//Рыбоводство и рыбное хозяйство. - № 2. - 2016. - С. 40-43.

7 Смирнова Н.В., Лозовская М.В. Влияние различных концентраций кислорода, диоксида углерода, аммиака на выживаемость осетровых рыб и пути ее повышения // Современные проблемы науки и образования. - 2011. - № 5. - С. 14-17.

8 Терентьев Е.Г. Создание породы форели методом семейной селекции//Докл. Первой Всерос. конф. по генетике, селекции и воспроизводству рыб 29-30 октября 2002 г. - С.-Пб., 2002. - С. 33-36.