

# ПЕРСПЕКТИВНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ АКВАКУЛЬТУРЫ



МОСКВА 2021

УДК 639  
ББК 47.2  
Н72

Н72 Перспективные технологии аквакультуры: Материалы Всероссийской научно-практической конференции с международным участием (Москва, МВЦ «Крокус Экспо», 18 – 19 мая 2021 г). – М.: Издательство «Перо», 2021. – 244 с. – Мб. [Электронное издание]. – Систем. требования: процессор x86 с тактовой частотой 500 МГц и выше; 512 Мб ОЗУ; Windows XP/7/8; видеокарта SVGA 1280x1024 High Color (32 bit). – Загл. с экрана.

ISBN

В сборнике представлены материалы Международной научно-практической конференции с международным участием «**Перспективные технологии аквакультуры**» проходившей в г. Москва, МВЦ «Крокус Экспо», 18 – 19 мая 2021 г в рамках выставки «Agros 2021» (1 CD диск)

УДК 639  
ББК 47.2

ISBN 978-5-00171-087-5

© Авторы статей, 2021

## ТЕХНОЛОГИЯ РАННЕЙ ОЦЕНКИ ПРОДУКТИВНОСТИ ПОТОМСТВА СИБИРСКОГО ОСЕТРА

Симонов В.М., Виноградов Е.В.

Федеральное государственное бюджетное научное учреждение  
«Всероссийский научно-исследовательский институт рыбоводства и  
океанографии» Филиал по пресноводному рыбному хозяйству («ВНИИПРХ»),  
Федеральное агентство по рыбоводству, [simvmi50@gmail.com](mailto:simvmi50@gmail.com)<sup>1</sup>

## TECHNOLOGY FOR EARLY ASSESSMENT OF THE PRODUCTIVITY OF SIBERIAN STURGEON OFFSPRING

Simonov V.M., Vinogradov E.V.

**Резюме.** *Предлагается использовать выживаемость сибирского осетра при стрессе во время эмбрионального развития для оценки продуктивности потомства при дальнейшем выращивании. Показано, что характеристика устойчивости к стрессу на 29, 36-40 стадиях развития эмбрионов связана с выживаемостью сибирского осетра при переходе на активное питание личинок и с ростом рыб на первом году жизни.*

**Ключевые слова:** *Сибирский осетр, выживаемость, эмбриональные стадии развития, оценка, гипоксия, обезвоживание*

**Summary.** *Siberian sturgeon survival rate under stress at embryonic development period can be used for offspring productivity assessment at further growing. Stress resistance characteristic at 29, 36-40 embryonal development stages has been shown to be related with Siberian sturgeon survival rate at the time of larvae pass to feeding activity and with fish growth during brood year.*

**Key words:** *Siberian sturgeon, survival rate, embryonal development stages, assessment, hypoxia, dehydration*

Генетическое разнообразие стада сибирского осетра, эксплуатируемого на осетровых заводах в течение ряда генераций, снижается. Это приводит к увеличению инбредной депрессии и, соответственно, к снижению продуктивных характеристик выращиваемых рыб [Барминцева, 2018]. Племенное дело – комплекс организационных и биотехнических мероприятий, направленных на обеспечение рыбоводных хозяйств необходимым количеством производителей и рациональным применением маточных стад для получения посадочного материала и товарной продукции. Выбор производителей осетровых рыб имеет большое значение при искусственном воспроизводстве, как в целях разведения, так и при проведении селекционных работ. Одним из методов повышения

продуктивности в существующих условиях является племенная работа, основанная на подборе производителей, потомки которых имеют различия в устойчивости к воздействию неблагоприятных фактора. Это связано как с условиями содержания производителей в индустриальных условиях, так и с индивидуальными свойствами самок, которые определяются на генетическом уровне. Качество и жизнестойкость потомства осетровых зависит от качества родительских пар. Из литературных данных следует, что причина вариабельности в развитии организма заключается, прежде всего, в разнокачественности зрелой икры рыб, которая определяется особенностями состояния материнского организма и ходом оогенеза [Загребина, 2007; Залепухин, 2007; Журавлева, 2009; Симонов, 2016]. В то же время, повышенная жизнестойкость потомства осетровых рыб определяет лучшую приспособленность живого организма к изменениям среды, лучший рост и большую его продуктивность [Владимиров и др., 1965].

Проведенные ранее эксперименты показали возможность отбора потомств с высокими показателями общей выживаемости на ранних стадиях развития, которые определяют их дальнейший успешный рост. Отбор у осетровых рыб можно проводить по показателям устойчивости эмбрионов к воздействию стрессовых факторов, таких как острая гипоксия и обезвоживание [Симонов, Виноградов, 2017].

В качестве характеристики получаемого потомства сибирского осетра, как для определения продукционных свойств самок, так и для успешного выращивания молоди в условиях осетрового завода, предлагаются способы оценки устойчивости сибирского осетра на эмбриональной стадии развития к влиянию стрессовых факторов. Для этого используют три способа.

1. Характеристика потомства сибирского осетра по выживаемости при острой гипоксии на 29 стадии эмбрионального развития [Делаф и др., 1981] Для этой цели отбирают 200-300 живых эмбрионов (развивающихся икринок) у которых формируется S-образный изгиб сердца и начинается пульсация. При температуре 18°C эмбрионы на 30 мин помещают в обескислороженную среду (растворенных кислород связывают сульфитом натрия  $\text{Na}_2\text{SO}_3$ ). Затем икринки перемещают в воду с оптимальным содержанием кислорода (7-8 мг $\text{O}_2$ /л) и через 24 часа при помощи бинокуляра определяют выживаемость эмбрионов, которая визуально определяется по биению сердца. Рассчитывают процент живых икринок. Оценку потомств сибирского осетра проводят в трех повторностях. В качестве контроля используют развитие икры без влияния стрессового фактора.

2. Характеристика потомства сибирского осетра по выживаемости при обезвоживании на 29 стадии эмбрионального развития. Эмбрионы на 29 стадии эмбрионального развития (S-образный изгиб сердца, начало пульсации сердца) из инкубационного аппарата отбирают в чашки Петри по 100-150 эмбрионов

(икринок). Затем воду из чашек сливают и остающиеся в воздушном пространстве икринки сибирского осетра в чашках Петри выдерживают при температуре 19°C в течение 90 мин. Для предотвращения обсыхания икринок чашки покрывают стеклянными крышками. Затем икру помещают в кюветы с водой и через 24 часа определяют количество погибших эмбрионов, у которых не наблюдается биения сердца, и определяют выживаемость (%). Оценку потомств сибирского осетра проводят в трех повторностях. В качестве контроля используют развитие икры без влияния стрессового фактора.

3. Характеристика потомства сибирского осетра по выживаемости при обезвоживании на 36-40 стадии эмбрионального развития (во время и сразу после выхода эмбрионов из икры). 100 экземпляров свободных от оболочки икры эмбрионов (36-40 ст. развития) в трехкратной повторности отбирают и помещают в кюветы с водой на 300 мл. При температуре 19°C эмбрионы (предличинки) выдерживают на воздухе в течение 90 мин. Экспозицию эмбрионов в воздушном пространстве проводят на мелкоячеистой сетке, расположенную в 3 см от поверхности воды в кювете. Для создания 100% влажности воздуха и недопущения высыхания рыб опыт проводят под стеклянной крышкой. Затем переносят эмбрионы в кюветы с водой. Через 24 часа регистрируют количество мертвых (неподвижных) эмбрионов и определяют выживаемость (%). Оценку потомств сибирского осетра проводят в трех повторностях. В качестве контроля используют развитие эмбрионов без влияния стрессового фактора.

Основным показателем, по которому оценивают результаты опытов, является количество живых эмбрионов после воздействия неблагоприятных факторов, выраженное в процентах. Расчёт оценки выживаемости рыб при воздействии неблагоприятного фактора проводится по формуле:  $Y = n(\text{жив}) * 100 / N$ , где  $Y$  - выживаемость потомства (%),  $n(\text{жив})$  – количество рыб в выборке из потомства, которое через 24 часа после воздействия неблагоприятного фактора остается живым,  $N$  – число рыб в выборке. Потомства имеют отличия по устойчивости к стрессовому фактору, если выживаемость между ними различается не менее чем на 30-40 %.

Выживаемость эмбрионов после воздействия острой гипоксии и после обезвоживания на 28-29 стадии развития, а также выживаемость эмбрионов после воздействия обезвоживания на 36-40 стадии развития положительно связана с их выживаемостью и ростом при выращивании в лотках и бассейнах на первом году жизни. В наших исследованиях оценка производителей по продуктивным качествам потомства показала, что отбор лучших групп по стрессоустойчивости на эмбриональной стадии позволяет повысить продуктивность осетровых рыб при товарном выращивании. Показано, что потомства с высокой устойчивостью к влиянию обезвоживания на 29 и 40

стадиях эмбрионального развития определяют лучшую выживаемость рыб в течение 10 дней после выхода из икры и во время перехода на экзогенное питание - на 56,6-106,5 % выше, чем в контрольном варианте [Симонов, Виноградов, 2017].

Стрессоустойчивые семейные группы сибирского осетра имеют повышенную выживаемость при переходе на внешнее питание. Во время перехода на экзогенное питание и при выбросе меланиновой пробки отход молоди осетровых рыб в заводских условиях может достигать 70-80 %.

Выращивание сеголеток сибирского осетра в бассейнах Конаковского осетрового завода показало преимущество групп, отобранных по устойчивости к острой гипоксии и обезвоживанию на ранних стадиях онтогенеза (29 стадии развития) по средней навеске (массе) рыб. Устойчивые потомства имели лучший рост, на 16,8-25,9 % выше, чем в контрольном варианте [Виноградов и др., 2020].

Проведенные исследования показали, что межгрупповые различия в устойчивости к стрессу сибирского осетра обнаруживаемые на ранних стадиях эмбриогенеза могут способствовать усовершенствованию биотехнологических приемов при воспроизводстве осетровых рыб, а также позволяют повышать результаты выращивания товарной продукции. Оценка репродукционных характеристик самок осетровых рыб по выживаемости потомства на эмбриональной стадии развития позволит более успешно определять эффективные мощности производства товарной продукции индустриального осетроводства.

В заключение следует отметить, что приведенные три способа отбора потомств сибирского осетра на 29, 36-40 эмбриональных стадиях развития равнозначно позволяют оценить продуктивность потомств и выбрать лучшие из них для дальнейшего выращивания в промышленных бассейнах осетрового рыбозавода. Все вышеописанные способы допустимо применять одновременно, что позволит повысить эффективность правильной оценки и выбора лучшей группы сибирского осетра.

### **Список использованных источников**

1. Барминцева А.Е. Филогеография и внутривидовой генетический полиморфизм сибирского осетра *Acipenser baerii* Brant, 1869 в природе и в аквакультуре - Автореферат дис. к.б.н. - М., 2018. - 24 с.
2. Виноградов Е.В., Симонов В.М., Рекубратский А.В. Оценка самок сибирского осетра по результатам эмбрионального развития потомства // Сб. науч. тр., ВНИИПРХ. – М.: Изд-во «Перо», 2020. – Вып. 91. - С. 26-32.
3. Владимиров В.И., Семенов К.И., Жукинский В.Н. Качество родителей и жизнестойкость потомства на ранних этапах жизни у некоторых видов рыб. // Теоретические вопросы рыбоводства. - М.: Наука, 1965. - С. 19-32.

4. Детлаф Т.А., Гинзбург А.С., Шмальгаузен О.И. Развитие осетровых рыб. М.: «Наука», 1981. – С. 120-122.
5. Журавлёва Н.Г. Влияние абиотических и биотических факторов среды на выживаемость эмбрионов и молоди рыб // Вестник МГТУ. 2009. - Т. 12. - №2. - С. 338-343.
6. Залепухин В.В. “Технологическая составляющая” эндогенной разнокачественности при искусственном разведении карповых рыб // Ихтиологические исследования на внутренних водоемах: Материалы Международной научной конференции, Саранск, 2007. - С. 52-53.
7. Загребина О. Н. Оптимизация условий эмбрионального и постэмбрионального развития русского осетра на рыбоводных заводах Нижней Волги. - Автореферат дис. к.б.н. - М., 2007. - 24 с.
8. Симонов В.М. Методические основы селекции и формирования маточных стад 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.
9. Симонов В.М., Виноградов Е.В. Оценка производителей сибирского осетра по стрессоустойчивости потомства на эмбриональной стадии развития// Материалы научн. мероприятий, приуроченных к 15-летию Южного научного центра Российской академии наук. Всерос. научн. конф. «Аквакультура: мировой опыт и российские разработки» (г. Ростов-на-Дону, 13-16 декабря 2017 г.) - Ростов-на-Дону, ЮНЦ РАН, 2017. –С 374-376.