

Основной титульный экран

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО РЫБОЛОВСТВУ  
ПРАВИТЕЛЬСТВО КАЛИНИНГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ  
КАЛИНИНГРАДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ**

## **БАЛТИЙСКИЙ МОРСКОЙ ФОРУМ**

**Материалы VIII Международного Балтийского морского форума  
5-10 октября 2020 года**

**Том 3**

**VIII МЕЖДУНАРОДНАЯ НАУЧНАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ  
«ВОДНЫЕ БИОРЕСУРСЫ, АКВАКУЛЬТУРА И ЭКОЛОГИЯ ВОДОЕМОВ»**

**Электронное издание**

**Калининград  
Издательство БГАРФ  
2020**

# FREQUENCY OF JUVENILE KETA (ONCORHYNCHUS KETA) MASS IN RELEASES OF THREE SALMONS HATCHERIES OF THE SOUTHWESTERN COAST OF SAKHALIN ISLAND

<sup>1</sup>Kornilov Grigorii Valerievich, without a degree, bachelor

<sup>2</sup>Greenberg Ekaterina Vladimirovna, without a degree, postgraduate IMGIG DVO RAS, senior lecturer

<sup>1, 2</sup>Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education Sakhalin State University (SakhSU), Institute of Natural Sciences and Technosphere Safety, Department of Ecology, Biology and Natural Resources, Yuzhno-Sakhalinsk, Russia, e-mail: g.kornilov.mmo@gmail.com

<sup>2</sup>Federal State Budgetary Institution of Science Institute of Marine Geology and Geophysics of the Far Eastern Branch of the Russian Academy of Sciences (IMGiG DVO RAS), Yuzhno-Sakhalinsk, Russia, e-mail: ekaterina-grinberg@yandex.ru

*The article presents and analyzes the distribution curves of juvenile keta by weight, when released from three salmon hatcheries in the southwestern part of the Sakhalin Island - Kalininsky, Sokolnikovsky and Yasnomorsky - for three years. The average water temperature was calculated in three key periods of the production process of keta artificial breeding: incubation of eggs, keeping prelarvae and rearing juveniles. In addition, an attempt was made to assess the influence of the average water temperature at various stages of early ontogenesis on the character of the distribution curve of juveniles by weight during release.*

УДК 639.3

## ХАРАКТЕРИСТИКА ЛИЧИНОК КАРПА, ВЫРАЩИВАЕМЫХ НА УОХ КГТУ

Курапова Татьяна Михайловна, канд. биол. наук, доцент кафедры аквакультуры, биологии и болезней гидробионтов

Молчанова Ксения Андреевна, канд. биол. наук, зам. зав. кафедрой аквакультуры, биологии и болезней гидробионтов

ФГБОУ ВО «Калининградский государственный технический университет», Калининград, Россия, e-mail: tkurapova@inbox.ru; kseniya.elfimova@klgtu.ru

*При выращивании рыб уделяют особое внимание качеству потомства. Особое место принадлежит методикам ранней диагностики качества в возрасте личинок. В работе была поставлена цель оценить качество личинок карпа по используемым методикам «Тестирование личинок по толерантности к обезвоживанию» и «Тестирование личинок карпа по устойчивости к повышенной температуре»*

### Обзор литературы

Традиционные способы селекции рыб основаны на оценке нескольких выращиваемых групп рыб по жизнеспособности (или выходу), скорости роста или прироста, т.е. тех показателей, которые определяют рыбопродукцию [1].

В литературных источниках представлены несколько новых способов селекции рыб, включающих оценку выращиваемых групп рыб и предполагающих отбор по устойчивости к воздействию стрессового фактора в возрасте личинок. Как было доказано рядом исследований устойчивость рыб к стрессу является физиологическим признаком, передающимся по наследству, и связана с показателем продуктивности [2].

Рядом авторов в качестве стрессового фактора рекомендовано применять гипоксию или обезвоживание, а для личинок дегидратацию. Методика устойчивости личинок к обезвоживанию разработана Симоновым В.М. и Виноградовым Е.В. (Симонов, Виноградов, 2000). Данную методику рекомендовано применять для личинок на стадии становления на плав, что связано с быстрым развитием личинок карповых рыб [3].

Использование при селекции рыб в качестве стрессового фактора обезвоживания личинок более объективно моделирует разнообразие неблагоприятных воздействий, негативно влияющих на организм, при этом выживают только те личинки, которые имеют защитную реакцию на генетическом уровне, и определяют неспецифическую устойчивость рыб при дальнейшем развитии. Отбор личинок, устойчивых к такому фактору, как обезвоживание, имеет более сильное воздействие на организм по сравнению с хронической гипоксией, т.к. одновременно молодь рыб подвергается воздействию комплекса неблагоприятных факторов – кислородное голодание, неблагоприятный температурный режим и обездвиживание [3].

В связи с выше изложенным была поставлена цель оценить качество личинок при применении вышеуказанных методик.

### **Методика и результаты исследований**

Анализ проводился в начале мая, к этому моменту личинки карпа, полученные от естественного нереста в нерестовом пруду №1 достигли этапа развития В. Средняя масса тела личинок составляла  $1,98 \pm 0,09$  мг, у них началось становление на плав и переход на смешанное питание.

Из пруда личинок карпа отловили сачком и поместили в емкость, установленную в термосумку (сумку-холодильник), для понижения температуры и успешной транспортировки в сумку положили лед, что позволило понизить температуру воды на 2-3°C. Соотношение в емкости личинки : вода было примерно на уровне 1:20.

Длительность транспортировки от УОХ КГТУ до лаборатории кафедры Аквакультуры составило около 60 мин, за время транспортировки отхода не отмечали. После транспортировки в лаборатории емкость выставили из сумки и начали аэрацию, для предотвращения асфиксии у личинок. Тестирование проводили после выравнивания температуры воды в емкости и в лаборатории.

Согласно методике «Тестирование личинок по толерантности к обезвоживанию», разработанной В.М. Симоновым и Е.В. Виноградовым (Симонов, Виноградов, 2000), в начале тестирования в химические стаканы наливают по 20 мл прудовой воды из банки и в каждую из них отсчитывают по 20 шт личинок.

Затем личинок с водой осторожно переносили в чашки Петри, дно которых предварительно выстилали фильтровальной бумагой. Влагу из чашки Петри удаляли при помощи пипетки и ватно-марлевых тампонов. Чашки с личинками на мокрой фильтровальной бумаге (без воды) закрывали крышкой.

Исследования проводили в тройной повторности (вариант 1-3). Для тестирования были взяты личинки карпа в количестве 60 шт (по 20 в каждом варианте).

Через 15 мин в чашки снова наливали прудовую аэрированную воду и определяли количество отхода (всплывшие на поверхность, белесые и неподвижные личинки). Повторное определение отошедших личинок провели через 1 ч после окончания исследования, учитывали количество неподвижных особей, лежащих на поверхности или дне.

Результаты проведенного исследования на устойчивость личинок карпа к обезвоживанию приведены в таблице 1 и рисунке 1.

## Устойчивость личинок карпа к обезвоживанию

Вариант	Начальное количество личинок, шт	Выход через 15 мин, шт	Выход через 1 ч, шт	Выход через 1 ч, %
1	20	19	0	0
2	20	15	15	75
3	20	15	15	75

Как видно по данным таблицы 1, во втором и третьем вариантах выход личинок составил 75 %, но в первом варианте выход был нулевым, в среднем выход составил 50 %, что свидетельствует о чувствительности личинок карпа к обезвоживанию, то есть о низкой стрессоустойчивости, а значит об их удовлетворительном качестве.

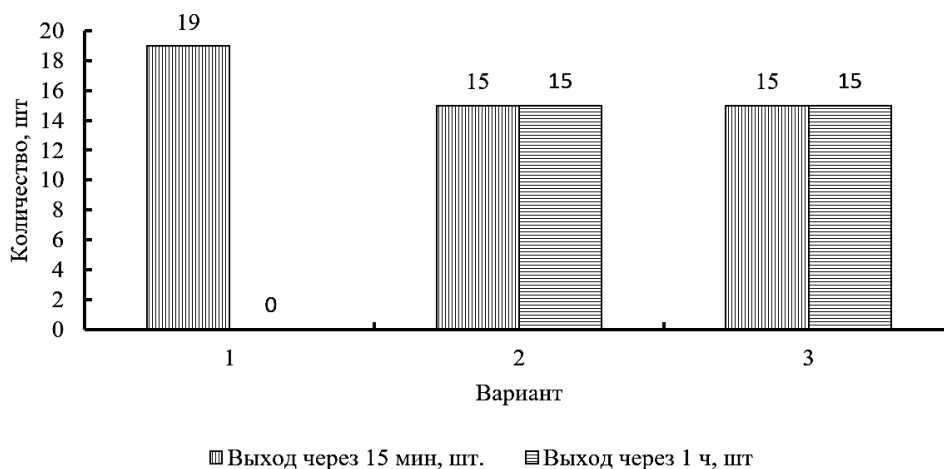


Рис. 1. Устойчивость личинок карпа к обезвоживанию

Согласно, имеющимся литературным данным, приведенным в работе В.М. Симонова и Ю.И. Ильсова (2001) у потомства, полученного от индивидуальных скрещиваний, разбросанного карпа отводки ЗУ-НК устойчивость личинок к обезвоживанию была выше, чем было получено в наших исследованиях.

Однако, следует отметить, что и методика была несколько иной. В работе В.М.Симонова и Ю.И. Ильсова (2001) использовали пять вариантов по 60 личинок в группе (всего 300 шт). Личинок, размещали на мелкоячеистой сетке, расположенной на расстоянии 1 см над водной поверхностью, и выдерживали в течение 50 мин на воздухе при температуре 16°C и 100% влажности.

Затем личинок переводили в водную среду, через 23 часа определяли выживаемость по формуле (1):

$$X = \frac{A \times 100}{C}, \quad (1)$$

где X - выживаемость личинок при обезвоживании в %, A - число живых личинок через 24 часа после обезвоживания, C - общее число личинок, отобранных для обезвоживания [4].

Результат тестирования личинок среднерусского карпа по литературным данным В.М.Симонова и Ю.И. Ильсова (2001) приведен в таблице 2.

**Результаты тестирования личинок карпа по устойчивости  
к обезвоживанию (Симонов, Ильясов, 2001) [4]**

Потомство ЗУ-НК	Выживаемость личинок при обезвоживании, %	Потомство загорского карпа	Выживаемость личинок при обезвоживании, %
55×66*	96,5	5×5*	35,1
88×66*	93,8	7×5*	52,7
Контроль	91,4	7×9*	41,6

\* цифры представляют метки от подкожного введения красителей, по которым идентифицируют производителей

Как видно по данным выше приведенных таблиц, выживаемость личинок карпа на УОХ КГТУ (50 %) значительно ниже, чем в литературном источнике (Симонов, Ильясов, 2001) по среднерусской породной группе отводки ЗУ-НК – 93,9 %. По нашему мнению, отчасти, это связано и с различиями в методике исследования.

В дальнейших исследованиях В.М.Симонова и Ю.И.Ильясова (2001), была изучена выживаемость личинок, полученных от загорского чешуйчатого карпа. Исследования по устойчивости личинок к обезвоживанию проводили аналогично тому, как было описано выше, за исключением того, что выдерживание личинок на воздухе проводили на мелкоячеистой сетке, расположенной на расстоянии 5 см над водной поверхностью, в течение 40 мин при температуре 18 °С и 100 % влажности. Оценку выживаемости личинок проводили через 25 ч после повторного помещения их в водную среду.

По сравнению с разбросанным карпом отводки ЗУ-НК тестируемые личинки, выращенные на УОХ КГТУ, имели более низкую устойчивость к обезвоживанию, а по сравнению с загорским карпом – более высокую.

Следовательно, устойчивость личинок карпа, выращенных на УОХ КГТУ, можно считать удовлетворительной, величина данного показателя были ниже, чем у личинок карпа отводки ЗУ-НК, но выше чем у загорского карпа.

Тестирование личинок карпа по устойчивости к повышенной температуре проводили по экспресс-методике В.Я. Катасонова и В.Н. Дементьева (1996). Согласно методике, тестирование личинок по устойчивости к повышенной температуре проводят на 1-2 день после появления у них двухкамерного плавательного пузыря, примерно на 10-12 сутки после вылупления [5].

Анализ проводился в середине мая, к этому моменту у личинок карпа от естественного нереста в нерестовом пруду полностью сформировался двухкамерный плавательный пузырь, средняя длина тела личинок составляла  $1,88 \pm 0,03$  см, а масса тела –  $0,22 \pm 0,09$  г. Из пруда личинок отлавливали сачком и помещали в емкость, установленную в термосумку (сумку-холодильник). Соотношение личинки : вода было таким же как в предыдущем методе.

Длительность транспортировки от УОХ КГТУ до лаборатории составило около 60 мин, отхода не отмечали. После транспортировки емкость выставили и начали аэрацию, исследования проводили после уравнивания температуры воды в емкости и в помещении.

Согласно методике по 20 шт личинок карпа помещали в стаканчики (по 100 мл), которые устанавливали в емкость с подогретой до 37 °С водой. При этом личинок переносили в стаканчики с небольшим количеством воды, затем добавили такое количество воды, чтобы стаканчики могли стоять в полупогруженном состоянии. Таким образом, температура воды в стаканчиках почти сразу устанавливается на нужном уровне (37°С). Для предотвращения асфиксии применяли принудительную аэрацию при помощи компрессора.

Через определенные (равные для всех исследуемых групп) промежутки времени стаканчики вынимали из аквариума и фиксировали отход. Обычно применяют экспозицию 30, 40, 50 и 60 мин, в наших исследованиях выбрали экспозицию 30 и 60 мин.

По окончании исследования личинок с водой переливали в кристаллизаторы, в которых их выдерживают в течение суток при комнатной температуре и принудительной аэрации. По истечении 24 часов подсчитывали окончательный отход.

Тестирование личинок на устойчивость к повышенной температуре проводили в нескольких вариантах. В начале количество личинок в стаканах было 20 шт, в варианте 1 21, однако уже через 30 мин исследования отход составил 100%, и дальнейшее тестирование не имело смысла (таблица 3).

Таблица 3

### Устойчивость личинок карпа к повышенной температуре

№ стакана	Начальное количество личинок		Отход через 30 мин		Отход через 60 мин	
	шт	%	шт	%	шт	%
1	21	100	21	100	-	-
2	20	100	20	100	-	-
3	20	100	20	100	-	-
4	20	100	20	100	-	-
5	20	100	20	100	-	-
6	43	100	17	39,53	23	53,49
7	38	100	25	65,79	10	26,32
8	39	100	27	69,23	10	25,64

При проведении исследований во второй повторности использовали три варианта, но с учетом наличия у ранней молодежи сильно выраженного группового эффекта количество личинок в вариантах решили случайно увеличить. Так, во втором варианте количество личинок составила 38 шт на 100 мл, в третьем – 39, а в первом – 43 шт на 100 мл воды.

Личинок карпа поместили в стаканы и провели повторное тестирование, через 30 минут экспозиции в теплой воде (37 °С) отход составлял от 17 до 27 шт, что составило от 39,53 до 69,23% (табл.3, рис. 2-3).

Из данных таблицы видно, что через 30 мин исследования отход в опыте 6 составил 17 шт или 39,53 %, опыте 7 – 25 шт или 65,79 %, а в опыте 8 фиксировали наибольшие значения отхода – 27 личинок или 69,23% (рисунок 2).

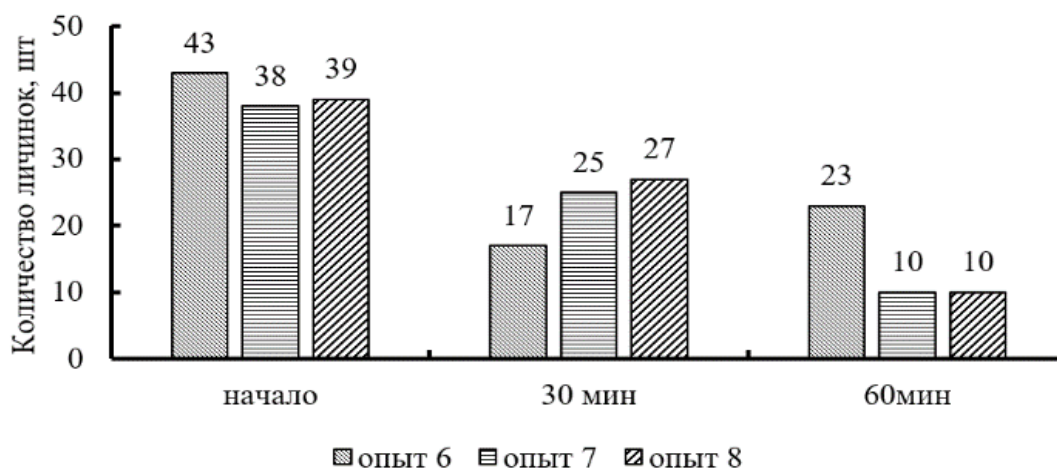


Рис.2. Устойчивость личинок карпа к повышенной температуре

Через 60 минут экспозиции в воде с температурой 37°С, отход в шестом опыте увеличился и составил 23 шт или 53,49 %, в седьмом наоборот снизился и составил 10 шт или 26,32%, а в третьем отмечали наименьший отход – 10 шт или 25,65%. То есть, за время проведения исследования общий отход в опытной группе 6 составил 93,02 %, в седьмой – 92,11 %, а в восьмой группе – 94,87 % (рисунок 5).

Выживших личинок из стаканов поместили в кристаллизатор с прудовой водой и с принудительной аэрацией, отобрав явный отход (личинки белесые, с геморагиями и т.д.). Через 24 часа

повторно провели оценку выживаемость личинок после тестирования, однако отход во всех кристаллизаторах составил 100 %.

Полученные результаты свидетельствуют о низкой устойчивости личинок к повышенной температуре, что является результатом, по нашему мнению, вводимых изначально скрещиваний местных беспородных культурных карпов и ропшинской породы, которую выводили как холодно- и зимостойкую. То есть изначально при формировании гибридов генетически не была заложена устойчивость к повышенной температуре, что и отразилось на результатах тестирования.

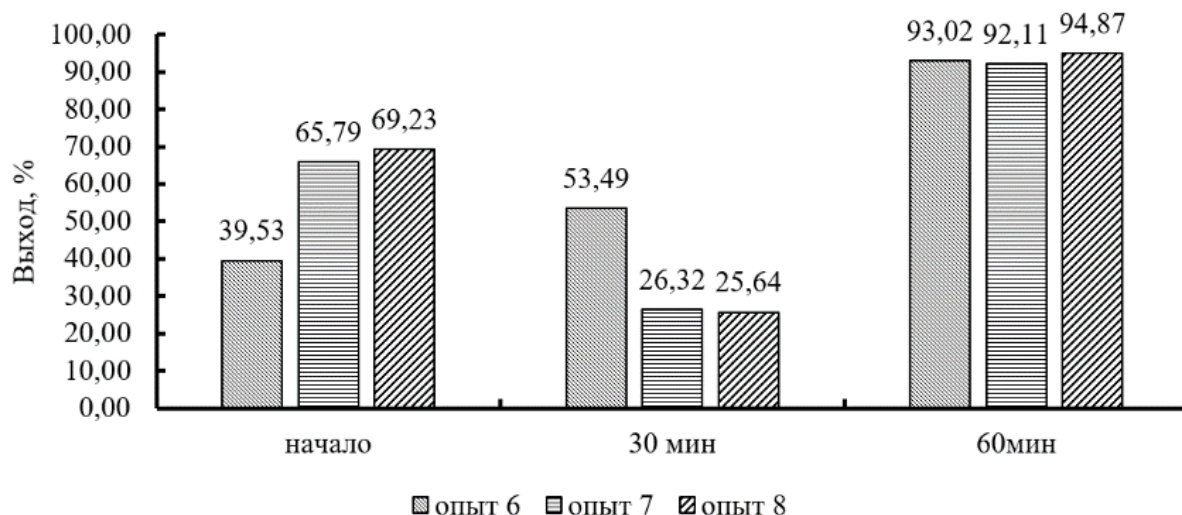


Рис. 3. Выход личинок на этапах тестирования

Согласно литературным данным, приведенным в работе В.М Симонова и Ю.И Ильсова (2001) устойчивость к повышенной температуре имеет сильную корреляционную взаимосвязь с рыбопродукцией (0,75) и среднюю с устойчивостью к гипоксии и токсичности среды, т.е на основании полученных при тестировании данных, можно предположить, что молодь карпа, выращенная на УОХ КГТУ, имеет не высокую рыбопродукцию и будет не устойчива к гипоксии.

Если оценивать качество личинок карпа, выращиваемого на УОХ КГТУ, то видно, что личинки имеют среднюю устойчивость к обезвоживанию (50% в среднем) и низкую к повышенной температуре, что свидетельствует о высокой чувствительности к неблагоприятным факторам и удовлетворительном качестве потомства.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Селекция рыб / В.И. Ананьев, В.С. Кирпичников, В.Я. Катасонов [и др.]. – М.: Агропромиздат, 1989. – 231 с.
2. Катасонов В.Я., Поддубная А.В. Методы сравнительной оценки продуктивности при селекции рыб // Аквакультура и интегрированные технологии: проблемы и возможности. Т.2. – М.: Россельхозакадемия, 2005. – С.138-145.
3. Виноградов В.К., Симонов В.М. Методика устойчивости личинок к обезвоживанию. В кн.: Биологические ресурсы внутренних водоемов. – М., 2000. – С. 114-125.
4. Симонова В.М, Ильсова Ю.И. Устойчивость к обезвоживанию у личинок среднерусского карпа // Инструкция по племенной работе с карпом в репродукторах и промышленных хозяйствах. – М.: ВНИИПРХ, 2001. – 45 с.
5. Катасонов В. Я., Дементьев В. Н. Экспресс-метод селекционной оценки личинок карпа // Инструкция по племенной работе с карпом в репродукторах и промышленных хозяйствах. – М.: ВНИИПРХ, 1996. – С. 15-20.