

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**

SOME IMMUNOLOGICAL INDICATORS OF CARP LARVES GROWED ON THE TRAINING AND EXPERIMENTAL FARM OF KSTU

Savina Liana Valerievna, PhD by Biology, Associate Professor
Kurapova Tatyana Mikhailovna, PhD by Biology, Associate Professor

FSBEI HE "Kaliningrad state technical university",
Kaliningrad, Russia, e-mail: tkurapova@inbox.ru; liana.savina@klgtu.ru

The immunity of fish, like all vertebrates, is formed gradually, during the first year of life. The main role in prelarvae in immunological protection is played by lysozyme, in carp larvae also tissue proteins - albumin and globulins, however, the age of their formation is different. The aim of this work was to assess the quality of carp larvae by some immunological parameters - the concentration of lysozyme and its activity, the concentration of tissue proteins, bacteriostatic activity and its tension, as well as antioxidant activity.

УДК 639.3

ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ КАРПА НА УОХ КГТУ

Хрусталеv Евгений Иванович, канд. биол. наук, профессор кафедры аквакультуры, биологии и болезней гидробионтов
Молчанова Ксения Андреевна, канд. биол. наук, зам. зав. кафедрой аквакультуры, биологии и болезней гидробионтов
Теклу Гойтом Гебретнсае, магистр

ФГБОУ ВО «Калининградский государственный технический университет»,
Калининград, Россия, e-mail: evgenij.hrustalev@klgtu.ru; kseniya.elfimova@klgtu.ru; tecqlue@gmail.com

В настоящее время карп – это наиболее популярный и широко расселённый объект в прудовых хозяйствах почти во многих странах мира и есть множество его одомашненных форм, часто называемых домашним карпом. Поэтому очевидна необходимость использования в рыбноводном процессе лучших породных достижений. В связи с этим научный и практический интерес представляет введение в рыбохозяйственный оборот парской породы карпа. Целью данной работы было оценить качество производителей карпа на УОХ КГТУ. Объектами исследования служили производители карпа, икра, сперма, предличинки, молодь и сеголетки.

Обзор литературы

В настоящее время коммерческая ценность карпа относительно осетровых, лососевых и сомовых в 2-2,5 раза ниже, а затраты сравнимы с затратами на осетровых [1]. При интенсивном выращивании карпа в прудах получают по 2-3 т рыбы и более с 1 га водной площади. При садковом и бассейновом выращивании на теплых водах продукция может достигать 150-200 кг/м³. Основная ценность карпа характеризуется высокой плодовитостью, продуктивностью, быстрым ростом, нетребовательностью к условиям обитания [2,3]. В настоящее время карп — это наиболее популярный и широко расселённый объект в прудовых хозяйствах почти во многих странах мира и есть множество его одомашненных форм, часто называемых домашним карпом [4]. Карп это один из основных объектов разведения в рыбноводных хозяйствах России [3]

Не менее важным является улучшение качества выращиваемых в прудах рыб. Очевидна необходимость использования в рыбноводном процессе лучших породных достижений. В связи с этим

научный и практический интерес представляет введение в рыбохозяйственный оборот парской породы карпа. Целью данной работы было оценить качество производителей карпа на УОХ КГТУ.

Методика и результаты исследований

Исследования проводили на базе инкубационного цеха и выростных прудов учебного опытного хозяйства (УОХ) КГТУ. Объектами исследования служили производители карпа, икра, сперма, предличинки, молодь и сеголетки. Потомство производителей карпа было получено как заводским методом, так и в результате естественного нереста. Карп с разбросанным генотипом чешуйчатого покрова имел происхождение из Правдинского карпового хозяйства. Карп со сплошным чешуйчатым покровом был представлен гибридной формой, имеющей происхождение с конца 70-х прошлого столетия, когда на УОРХ (КТИРПИХ) были завезены: беспородный культурный карп, северный (ропшинский) и нивчанский (северная отводка украинских карпов). В последующие годы в результате скрещиваний была получена гибридная форма со сплошным чешуйчатым покровом. Молодь парского карпа имела разбросанный генотип чешуйчатого покрова.

Для искусственного воспроизводства карпа использовали установку для нерестового содержания производителей. В ней постепенно повышали температуру воды от фиксируемой на время отлова производителей в зимне-маточном пруду (10°C) с градиентом 2°C в сутки до 19-20°C, когда делали гипофизарные инъекции: 0,5 мг карпового гипофиза на 1 кг массы самок (предварительная) и через 12 часов 3,5 мг/кг массы самок (разрешающая). Самцам делали однократную инъекцию (2 мг/ кг), когда самкам вводили разрешающую. В исследованиях было использовано 2 самки и 2 самца со сплошным чешуйчатым покровом (табл. 1).

Таблица 1

Характеристика производителей карпа со сплошным и чешуйчатым покровом

№ п/п	Пол	Масса рыб, г	Количества гипофиза, мг		Рабочая плодовитость, тыс. икринок, объем эякулята, мл
			предварительная	разрешающая	
1	Самка	6150	3,1	21,6	460,0
2	Самка	6300	3,2	22,0	630,0
3	Самец	5400	--	10,8	12,5
4	Самец	5250	--	10,4	8,0

Среди карпов с разбросанным генотипом чешуйчатого покрова были использованы 1 самка и 1 самец (табл. 2).

Таблица 2

Характеристика производителей карпа с разбросанным генотипом чешуйчатого покрова

№ п/п	Пол	Масса рыб, г	Количества гипофиза, мг		Рабочая плодовитость, тыс. икринок, объем эякулята, мл
			предварительная	разрешающая	
1	Самка	3750	1,9	13,1	195,0
2	Самец	3250	--	--	14,5

При осеменении икры использовали сперму из расчета 7 мл на 1 л икры. Овулирование икры после разрешающей инъекции при температуре воды 20°C наступало через 18-20 часов. Икру сцеживали в эмалированный таз объемом 10 л. Сперму сцеживали в мерную пробирку. Вылитую на икру сперму размешивали гусиным пером до состояния равномерной окраски всей массы икры, что подтверждало распределение спермы в объеме икры.

После этого приливали воду так, чтобы она покрывала верхний слой икры на 2 см. Затем содержимое таза перемешивали пером в течение 40 с и приливали раствор молока в концентрации 1:3 (1 л молока на 3 л воды). Обесклеивание проводили в течение 40 мин, меняя через 10 мин обесклеивающий раствор. По завершении обесклеивания икру в течение 5 мин промывали в 5-7 порциях свежей воды и с помощью мерного стакана распределили ее в аппараты Вейса из расчета 250 мл икры в один аппарат. При этом учитывали, что в результате набухания объем икры в аппа-

ратах увеличивался в два раза. Расход воды в аппаратах устанавливали таким образом, чтобы вращающаяся в восходящем потоке воды икра поднималась максимально на 2/3 высоты аппарата.

Инкубация икры продолжалась 3,5 сут при температуре воды 20 °С. При появлении в аппаратах первых предличинок икру сливали в тазе и периодически после 30 мин. выстаивания предличинок, поднимающихся при ударе о стенку таза к поверхности, сливали в бассейны. После этого тазы с икрой заполняли водой и операции повторяли. Это позволяло максимально снизить попадание в бассейны оболочек икринок. Для увеличения площади прикрепления предличинок к субстрату в бассейны помещали веточки ели.

В возрасте 3 суток личинок распределили по выростным прудам, предварительно пересчитав, в соответствии с плотностью посадки. Выращивание личинок до массы 200-500 мг проводили на естественной кормовой базе, представленной преимущественно ветвистоусыми ракообразными (*Moina sp*, *Bosmina sp*, *Daphnia longispina*, *Daphnia pulex*).

Результаты и обсуждение

На день отлова производителей карпа из зимне-маточного пруда температура воды в нем составила 11 °С. Были взяты для получения личинок заводским способом 1 самец и 1 самка с разбросанным генотипом чешуйчатого покрова, 2 самки и 2 самца со сплошным чешуйчатым покровом.

В емкостях объемом 90 л производители были переведены в инкубационный цех и посажены в проточный бассейн. На следующий день производителей рассадили в бассейны установки с регулируемой температурой воды: самцов - в один бассейн, самок - отдельно, в соответствии с различиями в чешуйчатом покрове.

Поскольку вода в УЗВ циркулировала по круговой схеме, то температура воды во всех трех бассейнов в период адаптации к нерестовой температуре изменилась одинаково с градиентом 2 °С/сут.

При достижении температуры воды 20 °С самкам сделали предварительную инъекцию карпового гипофиза через 12 часов разрешающую. Самцам инъекцию сделали одновременно с разрешающей самкам. Овулирование икры у самок карпа наступает через 18-20 ч после разрешающей инъекции. Инкубация икры в аппаратах Вейса завершилась через 3,5 сут.

Выдерживание предличинок в бассейнах УЗВ для выдерживания личинок продолжилось 3 сут. Температура воды на предыдущих и настоящем этапе была 20 °С. На 3- 4 сутки личинок рассадили в пруды.

Обращает внимание, что наиболее высокая температура воды была в июне, когда повышалась до 24 °С. Низкая в мае и сентябре. В мае отмечали достаточно прохладную погоду, что отразилась на прогреве воды. В сентябре имело место осеннее охлаждение воды. В целом, следует признать, что в июне-августе температура воды способствовала интенсивному росту молоди карпа. Содержание растворенного кислорода было достаточным для реализации у молоди ростовой потенции на фоне фиксируемой температуры воды.

Следует отметить, что в пруды постоянно в течение вегетационного сезона подавалась вода из головного пруда, что также способствовало поддержанию газового режима. Насыщение воды кислородом за весь период наблюдений не снижалось ниже 80% насыщения. Как известно, карп интенсивно питается и растет, когда содержание кислорода в воде более 5 мг/л. По нашим данным, среднемесячное содержание растворенного кислорода было не менее 7,5 мг/л.

Можно признать, что по основному направляющему развитию рыб абиотическому фактору – температуре воды, по основному лимитирующему развитию рыб фактору – содержанию растворенного в воде кислорода, условия для роста и развития молоди карпа были благоприятные.

Производители карпа со сплошным чешуйчатым покровом отличались большей массой (табл. 1). Самки крупнее самцов (6150-6300 г против 5250-5400 г). Рабочая плодовитость была от 460 до 630 тыс. икринок. Если отнести ее к единице массы самок, то она составила 75-100 тыс.шт/кг. Эти значения соответствуют фиксируемому при искусственном воспроизводстве карпа [5].

Судя по тому, что процент оплодотворения был близким к 100%, можно говорить о высоком качестве половых продуктов, подтверждающее благоприятными условиями межнерестового нагула 2018 г. и зимовки 2018-2019 гг. Обращает внимание, большой объем эякулята, продуцируемого самцами. Чаще сообщают об объеме эякулята 3-5 мл [5]. В нашем случае он достигал 8-12,5 мл.

Самка и самец карпа с разбросанным генотипом чешуйчатого покрова были по размеру значительно меньше (3750 г и 3250 г, соответственно). Рабочая плодовитость составила 195 тыс. икринок. Если её соотнести с единице массы самки, то она составила 52 тыс.шт/кг что меньше, фиксируемой в литературных источниках. Возможно, это связано с возрастом самки.

Известно, что у младше-возрастных самок количество продуцируемой икры меньше, чем у средне возрастных. Возможно, это индивидуальное свойство самки. Визуально это проявлялось в меньшей припухлость брюшка, чем у самок со сплошным чешуйчатым покровом. Обращает внимание большой объем эякулята у самцов с разбросанным генотипом чешуйчатого покрова (14,5 мл), что подтверждает благоприятные условия межнерестового нагула и зимовки. К тому, же самцы созревают на год раньше самок, а количество продуцируемой спермы (объем эякулята), как увеличивается у самцов и возрастом.

Процент оплодотворения, определенной долей побелевших личинок, был около 92,5%, однако соответствовал нормативным значением (более 90%). Таким образом, в результате оценки качества производителей и продуцируемых ими половых продуктов у исследуемых рыб, можно признать целесообразным использования их в режиме заводского способа получения личинок.

Заключение

Оценка качества производителей карпа показала соответствующую нормативной величине относительную рабочую плодовитость самок со сплошным чешуйчатым покровом (75-100 тыс.шт/кг). Меньшую у самок разбросанным генотипом чешуйчатого покровом (52 тыс.шт/кг), что согласуется с их меньшим размером (3750 г против 6150-6300 г). Но самцы, несмотря на меньшие размеры (3250 г против 5250-5400 г), продуцировали большой объем эякулята (14,5 мл против 8,0-12,5 мл).

Высоким был процент оплодотворения икры (100% у чешуйчатых, 92,5% у рыб с разбросанным генотипом чешуйчатого покрова). Большая масса сеголетков была в группе естественного нереста (58 г). Этому соответствовала была большая продолжительность выращивания (157 сут). Но при величине коэффициента массонакопления 0,073 экологические условия были реализованы по степени влияния на рост на 39%.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Козлов В.И., Никифоров-Никишин А.Л., Бородин А.Л. Аквакультура. – М.: КолосС, 2006. – 445 с
2. Рыбы: Популярный энциклопедический справочник / Белорус. сов. эн-циклопедия. Ин-т зоологии АН БССР; под ред. П.И. Жукова. - Минск: Бел. СЭ, 1989. - 311с.
3. Привезенцев Ю.А., Власов В.А. Рыбоводство. – М.: Мир, 2007. – 456 с.
4. Катасонов В.Я., Чефрас Н.Б., Селекция и племенное дело в рыбоводстве. – М.: Агропромиздат, 1986. – 182 с.
5. Федорченко В.И, Новоженин И.П., Зайцев В.Ф. Товарное рыбоводство. – М., 1992. – 207 с.

CHARACTERISTIC OF CARP LARVES GROWED ON THE TRAINING AND EXPERIMENTAL FARM OF KSTU

Khrustalev Evgenij Ivanovich, PhD by Biology, Professor of Department of Aquaculture,
Biology and Diseases of Hydrobionts

Molchanova Kseniia Andreevna, PhD by Biology, deputy head of Department of Aquaculture,
Biology and Diseases of Hydrobionts

Tecqlue Goytom Gebretnsae, Master

FSBEI HE "Kaliningrad state technical university",

Kaliningrad, Russia, e-mail: evgenij.hrustalev@klgtu.ru; kseniya.elfimova@klgtu.ru;
tecqlue@gmail.com

Currently, carp is the most popular and widely settled object in pond farms in almost many countries of the world, and there are many of its domesticated forms, often called domestic carp. Therefore, the need to use the best breed achievements in the fish breeding process is obvious. In this regard, the introduction of the Parish carp breed into the fishery trade is of scientific and practical interest. The purpose of this work was to assess the quality of carp producers at the educational and experimental farm of KSTU. The objects of the study were carp producers, caviar, sperm, prelarvae, juveniles and underyearlings.