

Шибзухова З.С., Казанчев С.Ч.

ВЛИЯНИЕ АБИОТИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ НА ЖИЗНЕСТОЙКОСТЬ МОЛОДИ КАРАСЕВЫХ РЫБ

Изучение влияния абиотических и биотических факторов на выносливость молоди карасей и их гибридов при неблагоприятных условиях среды актуально при разведении в рыбохозяйствах. Экспериментальная часть работы проведена в Прохладненском районе Кабардино-Балкарской Республики, расположенной в пятой эколого-климатической зоне. Из рыб, выловленных в нерестовых прудах во время контрольных ловов, проводимых примерно в одни и те же часы суток (12-14 ч), отбирали особей, масса которых примерно соответствовала средней массе рыб данной группы. Затем отобранных рыб предварительно выдерживали в гнездовиках под открытым небом и определяли для них кислородный порог. Установлено, что в указанных пределах от 0,1 до 0,6 мгО₂/л, температура воды непосредственно не сказывалась на уровне кислородного порога сеголетков, в холодные дни в прудах пороговая концентрация кислорода для трех групп молоди, за исключением серебряного карася, оказалась немного ниже, чем в другие дни; при температуре 13 и 20°C разницы в величине порога почти не было. В условиях кислородного голодания (судя по кислородному порогу) сеголетки – карасевые гибриды сходны с золотым карасем, в большинстве случаев выносливее серебряного карася, а иногда и золотого. В наших опытах с аммиачной селитрой при концентрациях, не пагубной (0,1-0,5) для данной группы, рыбы были спокойны. Незадолго до гибели они начинали беспокойно плавать у самой поверхности, захватывать воздух, судорожно переворачиваться; на жабрах появилось много слизи. Раньше других начинали погибать карпокараси, причем среди них при концентрации 40 мг/л появились особи с водянкой брюшной полости; при концентрации 90 мг/л таких рыб было 40%. Наиболее устойчивы карасевые гибриды, а карпокарасевые устойчивее чистых видов. При голодании личинок наиболее жизнестойки карасевые гибриды; раньше других погибают карпокараси, карасекарпы занимают промежуточное положение.

Ключевые слова: молодь карасей, аммиачная селитра, гибриды, личинки, искусственное осеменение, кислородный порог.

Введение. В последнее время все большее внимание обращается на рыбохозяйственное освоение различного рода малых водоемов (мелководных карстовых озер, карьеров, неспускных прудов). Однако многие из них малопригодны или совсем непригодны для разведения основных объектов рыбоводства из-за естественных причин (заращаемость, периодические заморы), в других применение элементов интенсификации (удобрение, дополнительный корм) ведет к накоплению органического вещества и в конечном счете также к созданию неблагоприятного газового режима.

Кроме того, многообразная деятельность человека сопровождается изменением режима водных угодий. Водная среда становится в разной степени токсичной из-за загрязнения различными химическими веществами.

В этих условиях повышается роль пород рыб, обладающих повышенной выносливостью. В частности, определенный интерес могут представлять наиболее неприхотливые и выносливые рыбы нашей ихтиофауны – караси и их гибриды, что и определяет актуальность темы.

Цель работы – изучить влияние абиотических факторов на выносливость молоди карасей и их гибридов в условиях Кабардино-Балкарской Республики.

Материал и методы исследований. Подопытную молодь получали в результате естественного нереста (золотой карась, серебряный карась, карасевый гибрид – золотой карась × серебряный карась, так называемый «ранний») и искусственного осеменения икры (карасевый гибрид – «поздний» и карпокарасевые гибриды).

В прудах-гнездовиках гибриды и их исходные формы выращивали совместно, при двукратной плотности посадки и их кормления комбикормом рецептом «110.2» для сеголетков. Кислородный порог определяли в замкнутых гнездовиках по методике [1, 3, 8].

Учет выживаемости, при двукратном увеличении аммиачной селитры, проводили в двух сериях опытов с личинками летом при $t=20^{\circ}\text{C}$ и с зимующими сеголетками пяти групп ($t=10^{\circ}\text{C}$). Показателем выносливости считали выживаемость молоди [3, 5].

Повторность опыта была двукратной, при использовании каждый раз 10 личинок и 10 сеголеток из каждой группы.

Опыты по выносливости при голодании были поставлены с личинками трех гибридных групп: карпокараси, карасекарпы, карасевые гибриды. В одном случае брали вскоре после перехода их на экзогенное питание (в группе по 20 экз. с массой 16-22 мг каждая) и в другом случае брали рыб, предварительно питавшихся прудовым планктоном (в группе по 50 экз. с массой 47-88 мг каждая).

Результаты исследований. Учитывая неустойчивость газового, и прежде всего кислородного режима, в прудах-гнездовиках, важно было установить предельное содержание в воде кислорода, при котором невозможна нормальная жизнедеятельность рыбы, т.е. кислородного порога.

Известно, что величина кислородного порога зависит от ряда абиотических факторов. При совместном содержании одновозрастной (сеголетки) здоровой молоди разных групп представляет интерес, прежде всего воздействие на пороговую концентрацию кислорода, температура воды, вид и величина рыб.

Для разных видов рыб установлено, что повышение температуры сверх определенного предела вызывает увеличение кислородного порога; в то же время колебание температуры в пределах, обычных для данного вида, мало сказывается на нем [6].

В наших опытах, из-за неустойчивой погоды во время выращивания рыб в нерестовых прудах, определение порогового содержания кислорода было проведено при разной температуре: 20°C (2/VIII), 10°C (12/VIII), 13°C (22-24/VIII), 20°C (5/IX), 10°C (18/IX).

Полученные данные показывают (рис. 1), что в указанных пределах температура воды непосредственно почти не сказывалась на уровне кислородного порога сеголетков лишь в самый холодный день (12/VIII) в обоих прудах пороговая концентрация кислорода для трех групп молоди (за исключением серебряного карася) оказалась немного ниже, чем в другие дни; при температуре 13°C и 20°C разницы в величине порога почти не было.

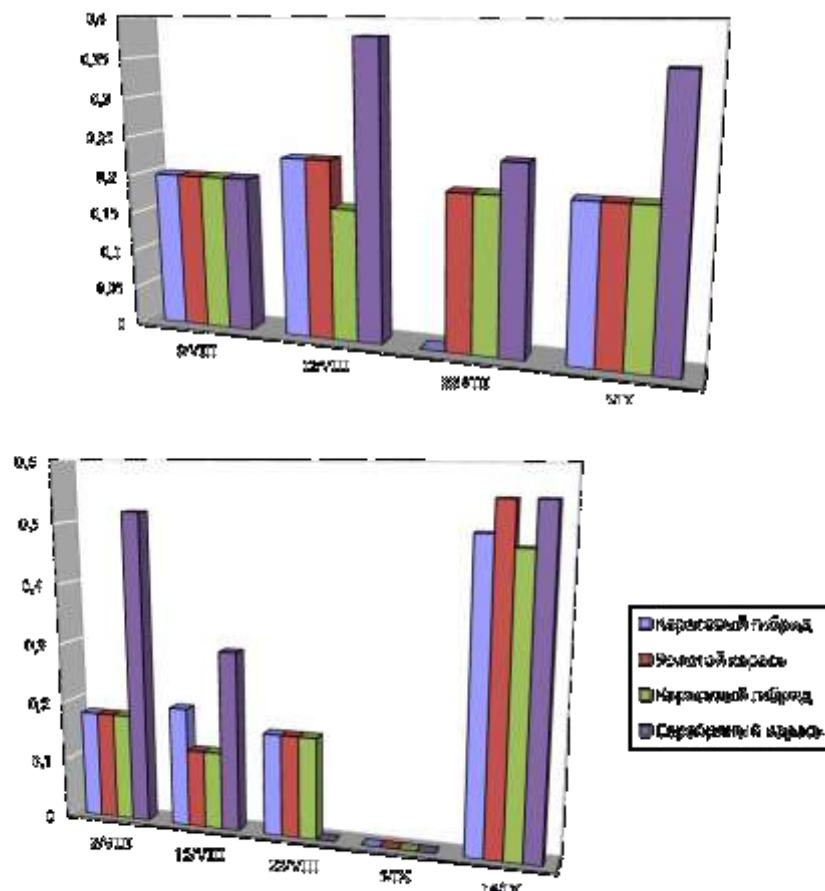


Рис. 1. Кислородный порог сеголетков.

Обращают на себя внимание самые высокие значения кислородного порога при осеннем спуске нерестового пруда. По-видимому, это связано с тем, что при низкой температуре ($t=5,5^{\circ}$) кишечники рыб в течение суток, предшествующих началу опыта, еще не освободились (что было подтверждено при последующем вскрытии рыб); это и повлекло повышенную потребность их в кислороде.

Устойчивость при кислородном голодании в течение периода роста у трех разных по происхождению групп (золотой карась, серебряный карась, карасевый гибрид) была или одинаковой, или серебряные караси погибали раньше других даже при температуре 10°C .

Осенью, когда кишечники рыб были еще не полностью освобождены, более высокий кислородный порог установлен для рыб обоих видов, тогда как гибриды этих видов отличались более низким кислородным порогом (последнее определение, нерестовый пруд).

Величина кислородного порога сеголетков в пределах изменения их величины за август-сентябрь не была связана с их массой. За это время в выростных прудах масса рыб каждого вида увеличилась примерно в 3-10 раз (нерестовый пруд) и в 2-7 раз (нагульный пруд), заметного же изменения порогового содержания кислорода не отмечено. При этом наибольшая масса была у «ранних» карасевых гибридов, а масса рыб «поздних» гибридов и двух других групп была почти в 3 раза меньше.

Воздействие токсикантов на рыб зависит как от их токсичности и концентрации, так и от вида, возраста, размеров, состояния рыбы, а также от условий среды [4, 7].

В наших опытах с аммиачной селитрой при концентрации, не пагубной еще для данной группы, рыбы были спокойны. Незадолго до гибели они начинали беспокойно плавать у самой поверхности, захватывать воздух, судорожно переворачиваться; на жабрах появилось много слизи.

Выносливость гибридных личинок трех групп оказалась неодинаковой (рис. 2). Раньше других начинали погибать карпокараси, причем среди них при концентрации 40 мг/л появились особи с водянкой брюшной полости; при концентрации 90 мг/л таких рыб было 40%.

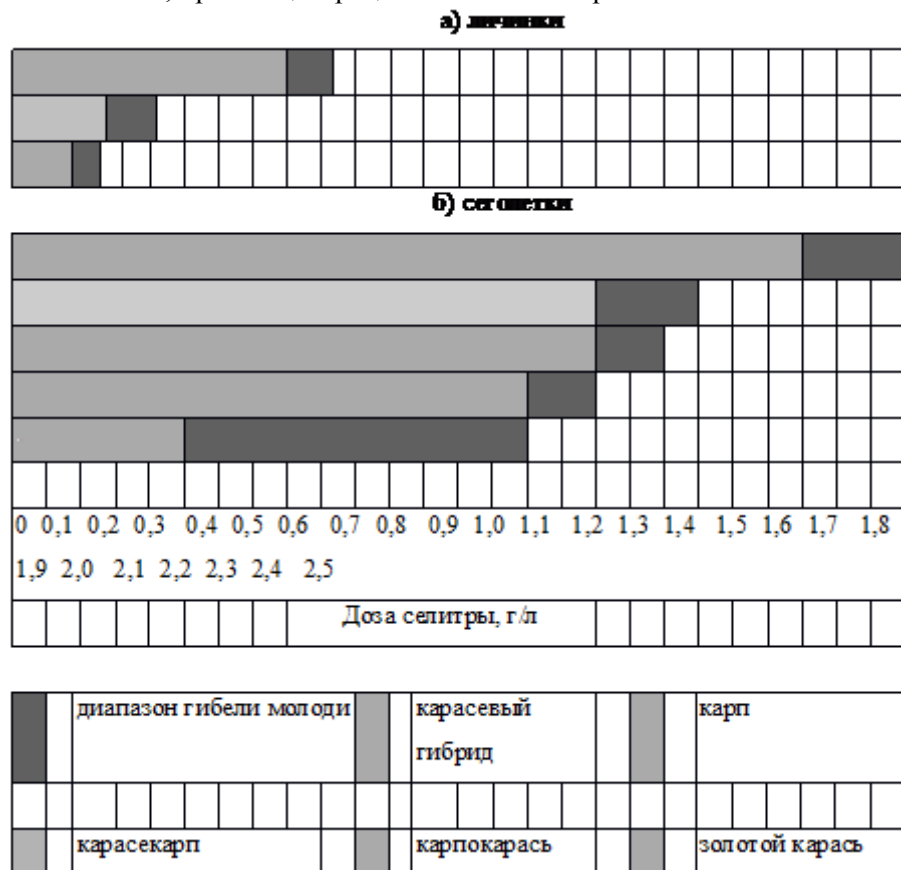


Рис. 2. Выживаемость молоди в растворе селитры.

Наибольшей устойчивостью обладали карасевые гибриды. Они надолго переживали своих сверстников, выдерживая концентрацию почти в 4 раза большую, водянки у них тоже не было.

В опыте с сеголетками карпа и золотого карася и их гибридами чистые виды погибали раньше гибридов. При этом наименее выносливыми оказались карпы, причем концентрации аммиачной селитры, смертельные для них, были наиболее растянутыми.

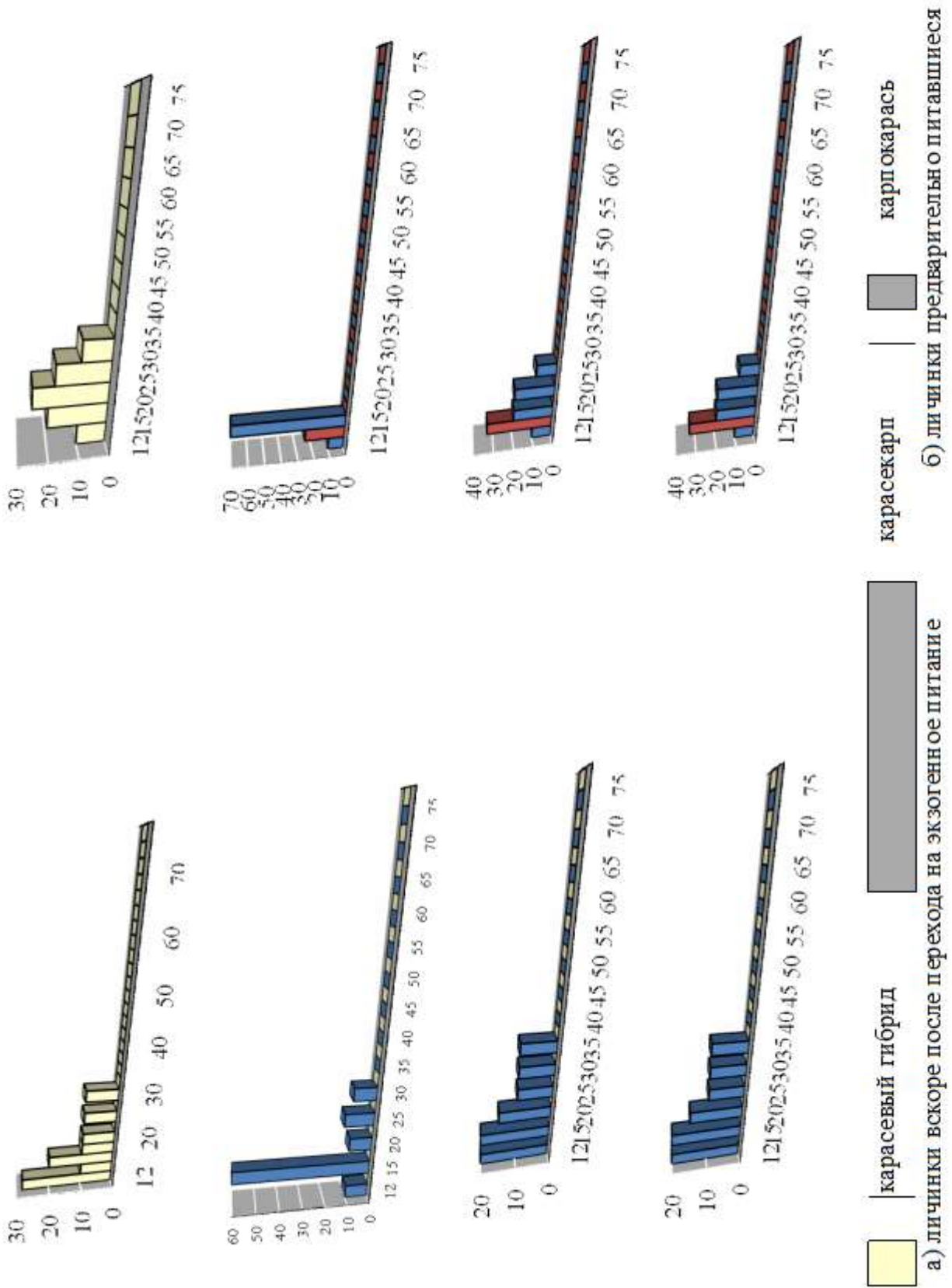


Рис. 3. Табель молоди при голодании.

Карасекарпы выносили несколько большую концентрацию, и случаев водянки у них отмечено не было.

Гибриды сеголеток погибали в том же порядке, что и личинки.

Голодание сказывается на состоянии всех систем организма, в мышечной ткани оно влияет на диаметр мышечного волокна, на: химический состав (оводнение мышц, потеря жира, протеина, липидов, гликогена, фосфора) [6, 9, 10], снижение количества альбумина и повышение содержания глобулиновых фракций. Сведения о длительности жизни молоди рыб при голодании в зависимости от происхождения немногочисленны.

В наших опытах жизнестойкость при голодании была неодинаковой у молоди как разных групп, так и разного возраста.

Как видно на рисунке 3, быстрее других погибали карпокарасы, дольше всех без пищи жили карасевые гибриды [2, 6, 9].

Личинки, недавно начавшие питаться, погибали медленно, последние особи жили 35 дней (карпокарасы), некоторые из них дожили до 73 дней (две другие группы) с начала голодания. При этом карпокарасы погибали в течение 23 дней, карасекарпы – 55, карасевые гибриды – 49 дней. Во всех трех группах значительная часть личинок погибла в один и тот же промежуток – с 24-го по 33-й день голодания (среди карпокарасей – 50%, карасекарпов – 70, карасевых гибридов – 50%).

У молоди взятой в опыт после некоторого времени активного питания, период гибели сократился до 9 дней (карпокарасы), 6 (карасекарпы) и 13 дней (карасевые гибриды); одновременно погибло по 10% особей только у двух групп карпокарасевых гибридов, да и то у одних это были последние, а у других – первые гибнущие особи, произошло более резкое отграничение групп.

Таким образом, у личинок, только что перешедших на экзогенное питание, индивидуальные различия в выносливости проявились более заметно (период гибели во всех группах был значительно дольше, чем у рыб, предварительно активно питающихся).

У более крупной, в данном случае предварительно питавшейся молоди, по-видимому, обмен в значительной степени приобрел специфические особенности.

В результате исследований установлено, что жизнестойкость испытуемых групп молоди в неблагоприятных условиях среды была неодинаковой.

В условиях кислородного голодания (судя по кислородному порогу) сеголетки – карасевые гибриды сходны с золотым карасем, в большинстве случаев выносливее серебряного карася, а иногда и золотого.

В растворах аммиачной селитры наиболее устойчивы карасевые гибриды, а карпокарасевые устойчивее чистых видов.

При голодании личинок наиболее жизнестойки карасевые гибриды; раньше других погибают карпокарасы, карасекарпы занимают промежуточное положение.

Анализ результатов по выполнению комплекса биоэкологических исследований показал, что установленные неблагоприятные изменения абиотических факторов внешней среды неоднозначно влияют на разные виды рыбы. Поэтому функциональные зависимости и константы, установленные для одного вида рыбы, отнюдь не могут быть перенесены на другие виды и стадии их развития.

Выводы

1. Гибридная ихтиофауна характеризовалась повышенной жизнеспособностью на протяжении всего периода опыта.

2. Ухудшение абиотических условий внешней среды, в первую очередь, отражалось на жизнеспособности карпокарасевых гибридов, по-видимому, это можно объяснить слабым гетерозисным эффектом, при скрещивании этих видов.

3. Серебряный карась оказался более устойчивым к неблагоприятным условиям внешней среды и по жизнеспособности опережал все остальные группы рыб.

Литература

1. Акимов В.А. Влияние кислорода на рост рыб / В.А. Акимов, Д.С. Панов // Рыбоводство. 1985. №4. - С. 10-12.

2. Берг Л.С. Об «однополном» размножении у карасей / Л.С. Берг // Вестник Ленинградского университета. 1974. №7. - С. 35-41.

3. Бессонов Н.М. Рыбохозяйственная гидрохимия. / Н.М. Бессонов, Ю.А. Привезенцев. – М.: Агропромиздат, 1987. - С. 140-145.
4. Билый Н.Д. К систематике и росту башкирских карасей / Н.Д. Билый // Труды института гидробиологии АН УССР. 1974. №24. - С. 71-92.
5. Григорьева М.Б. Газообмен и кислородный порог рыб и некоторых водных беспозвоночных в зависимости от условий внешней среды / М.Б. Григорьева. - Петрозаводск, 1963. – 35 с.
6. Шибзухова З.С. Биологические особенности популяции золотого и серебряного карася в условиях КБР / З.С. Шибзухова, С.Ч. Казанчев, Д.К. Кожаева // Известия Оренбургского ГАУ. 2010. №3(27). - С. 244-247.
7. Плиева Т.Х. Биологическая характеристика карасевого гибрида и исходных видов // Селекционно-племенная работа в прудовом рыбоводстве. / Т.Х. Плиева. - Вильнюс, 1979. – С. 91-97.
8. Строгонов Н.С. Экологическая физиология рыб / Н.С. Строгонов. – М.: МГУ, 1962. - С. 400-410.
9. Хохлеина Е.А. Опыты по гибридизации карася с карпом и сазаном / Е.А. Хохлеина // ДАН СССР. 1941. Т. XXX. №7. - С. 95-110.
10. Суховерхов Ф.М. Биологические особенности размножения и развития серебряного карася / Ф.М. Суховерхов // Агробиология. 1950. №4. - С. 16-21.

Z.S. Shibzukhova, S.Ch. Kazanchev. INFLUENCE OF ABIOTIC FACTORS ON THE VITALITY OF CRUCIAN FISH JUVENILES.

To study the influence of abiotic and biotic factors on the tolerance of juveniles and their hybrids under unfavourable environmental conditions is relevant for breeding on fish farms. The experimental part of the work was carried out in Prokhladnensky district of the Kabardino-Balkar Republic located in the fifth ecological and climatic zone. Of juveniles fished out in breeding ponds during control fishing performed at about the same time of day (12-14 hours) were selected ones, the mass of which approximately corresponded to the average weight of the fish in this group. Then the selected fish were preliminarily kept in the open-air nests and determined for them the oxygen threshold. It is found that within stated limits 0.1 – 0.6 mgO₂/l, the water temperature did not directly affect the fingerlings' oxygen threshold level, in ponds on cold days the oxygen threshold concentration for three juvenile groups, except goldfish was slightly lower than on other days; at a temperature of 13 and 20°C there was almost no difference in the threshold value. In conditions of oxygen deficiency (based on oxygen threshold) fingerlings - crucian hybrids are similar to goldfish, for the most part more tolerant than goldfish and sometimes crucian carp. In our experiments with ammonium nitrate at concentrations not fatal (0.1-0.5) for this group, the fish were calm. Shortly before their death they began to uneasily swim close to the very surface, to entrap air, convulsively roll over; a lot of mucus appeared on the gills. Prio to others began dying hybrids carp-crucian carp and among them at a concentration of 40 mg/l appeared juveniles with dropsy of the abdominal cavity; at a concentration of 90 mg/l there was only 40% of such fish. The most tolerant are crucian carp hybrids but carp-crucian carp are more tolerant than pure species. When larvae starving the most viable are the crucian carp hybrids; carp-crucian carp hybrids die earlier than others, hybrids crucian carp and carp occupy an intermediate position.

Key words: crucian carp juvenile, ammonium nitrate, hybrids, larvae, artificial insemination, oxygen threshold.

Шибзухова Залина Султановна, к.б.н., доцент кафедры «Управление качеством и недвижимостью» Кабардино-Балкарского ГАУ. 360030, КБР, г. Нальчик, ул. Кулиева, д.19, кв.28. E-mail: shibzukhova81@mail.ru.

Казанчев Сафарби Чанович, д.с.-х.н., профессор кафедры «Зоотехния» Кабардино-Балкарского ГАУ. 360015, КБР, г. Нальчик, ул. Ломоносова, 45. E-mail: shibzukhova81@mail.ru.

Zalina Sultanovna Shibzukhova – SCs. (Biology), associate professor, “Quality and Property Control” Department, Kabardino-Balkarian State Agrarian University. 360030, the Kabardino-Balkar Republic, Nalchik, 19 Kuliev Str., Fl. 28. E-mail: shibzukhova81@mail.ru.

Safarbi Chanovich Kazanchev – Doctor of Agricultural Sciences, Professor, “Animal Science” Department, Kabardino-Balkarian State Agrarian University. 360015, the Kabardino-Balkar Republic, Nalchik, 45 Lomonosov Str. E-mail: shibzukhova81@mail.ru.