

УДК 619:616.9:597.2/5 +639.3

РЫБЫ КАК БИОИНДИКАТОРЫ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ВОДОЕМОВ

Бурыкин А.В., магистрант биотехнологического факультета
Камалетдинова Э.Р., аспирант первого года обучения кафедры биологии,
ветеринарной генетики, паразитологии и экологии
Научный руководитель - Голенева О.М., кандидат биологических наук, старший
преподаватель
ФГБОУ ВПО «Ульяновская ГСХА им. П.А. Столыпина»

Ключевые слова: популяция, серебряный карась, морфологические параметры, биоиндикаторы, половая структура

Работа посвящена использованию для биоиндикационных исследований серебряного карася в качестве тест-объектов оперативной индикации загрязнения водоемов.

Введение. Антропогенное загрязнение среды имеет очень широкое распространение в настоящее время, и кроме непосредственного губительного влияния на животных многих таксонов в природе в существенной мере изменяются условия их существования. [2,4,7].

Одним из наиболее перспективных методов оценки качества среды является биоиндикационный анализ, он даёт интегральную оценку ситуации, так как живые организмы реагируют на все воздействия окружающей среды. [1,3,5]. Преимущества биоиндикаторов в том, что они реагируют на загрязнители, и на весь комплекс воздействующих веществ [3,6,8]. Для локальных оперативных исследований предпочтительней использовать виды животных, которые характеризуются массовостью в природе, доступностью для оперативной оценки и диагностики, обладают реагентными и индикаторными свойствами. Всем этим требованиям отвечает серебряный карась (*Carassius auratus gibelio Bloch*) - широко распространённый пресноводный вид в Европейской части России.

Основной целью нашего исследования являлось - поиск биоиндикаторов для оценки экологического состояния водоемов. Для достижения поставленной цели были решены следующие задачи: проанализировать изменчивость популяционной структуры (половой) *Carassius auratus gibelio Bloch*; дать морфофункциональную характеристику популяциям *Carassius auratus gibelio Bloch* антропогенно-трансформированного водоема.

Материалы и методы исследований. Методы определения структуры популяций карася: рыб в определенных зонах отлавливали с помощью удочки. Это позволило охватить большое число размерных групп. Пол карася серебряного

определялся после вскрытия рыбы у самцов молоки, у самок - икра. Методы определения морфологической и морфофизиологической характеристик популяции.

Результаты исследований. Половая структура - одна из основных характеристик популяции. Она имеет существенное значение в поддержании численности популяции на оптимальном уровне. По нашим данным, различия в половой структуре серебряного карася в антропогенно трансформированном и экологически чистом водоемах касаются в основном половозрелых животных.

У серебряного карася антропогенно-трансформированного водоема наблюдается тенденция изменения половой структуры, если в экологически чистом водоёме среди половозрелых животных соотношение полов 1:4, то в антропогенно-трансформированном водоёме, больше самок, что проявляется в виде адаптации для более успешного размножения.

В выживаемость самок возрастает при неблагоприятных условиях, когда популяция находится в стрессовой ситуации. Увеличение доли женских особей имеет важное адаптивное значение, т.к. от них зависит восстановление численности данной популяции. По проведенным исследованиям, видно, что сказанное в полной мере можно отнести и к изменению половой структуры серебряного карася при обитании в антропогенно-трансформированном водоеме. Судя по всему, смещение в сторону преобладания самок определяется степенью загрязнения и свидетельствует о неблагоприятном существовании популяции, поэтому может служить четким индикатором загрязнения исследуемого водоема.

Благодаря нашим исследованиям мы выяснили, что можно использовать половую структуру популяций серебряного карася как индикаторный признак, идеально отвечающий всем требованиям к показателям такого рода, - позволяет быстро, надежно, устанавливать наличие загрязнителей в окружающей среде, то есть проводить биоиндикацию водоёмов.

На следующем этапе нами были определены морфологические и морфофизиологические изменения карася серебряного из антропогенно-трансформированного водоема. Анализ морфологических параметров серебряного карася и антропогенно-трансформированного (пруд с. Новиковка) и экологически чистого (пруд с. Языково) водоемов, был проведен с целью выявления степени возможных различий в параметрах карасей исследуемых совокупностей. Кроме того, определялась возможность использования морфологически показателей в биоиндикационных исследованиях водоемов.

Большие средние значения данных признаков имеют серебряные караси пруда с. Языково. Но, к сожалению, эти показатели не отличаются от показателей серебряного карася пруда с. Новиковка ($p > 0,05$). Серебряные караси из экологически чистого водоема (пруд с. Языково) имеют самые большие, а караси антропогенно-трансформированного (пруд с. Новиковка) имеют самые малые

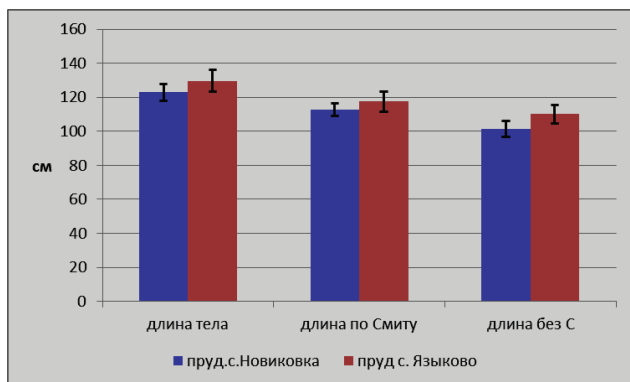


Рисунок 1 - Длина тела

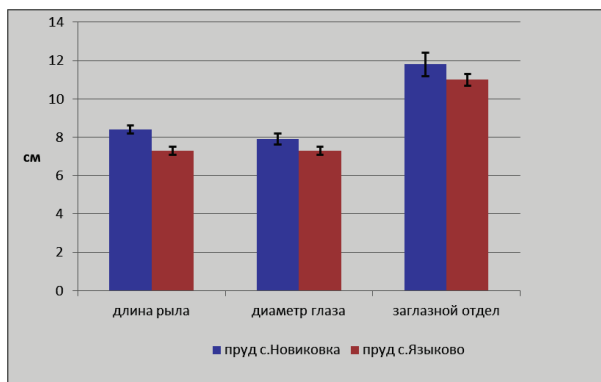


Рисунок 2 - Морфометрические параметры

средние значения длины тела (рис. 1). Это объясняется тем, что в условиях действия тяжелых металлов падает процент животных старших возрастных групп. Исходя из этого, можно сделать вывод, что средние значения данного признака в целом не пригодны для тестирования водоемов.

Средние значения морфометрических признаков карася отражены на рис. 2. Самые высокие размеры длины рыла и диаметра глаза имеют серебряные караси пруда с. Новиковка, которые достоверно различаются с карасями пруда с. Языково.

Сравнение размеров рыла и диаметра глаз показало наличие четких различий между карасями из экологически чистого водоема (пруд с. Языково) и ан-

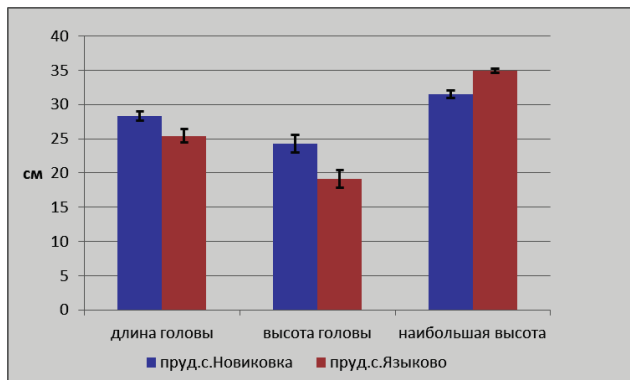


Рисунок 3 - Морфометрия головы и тела

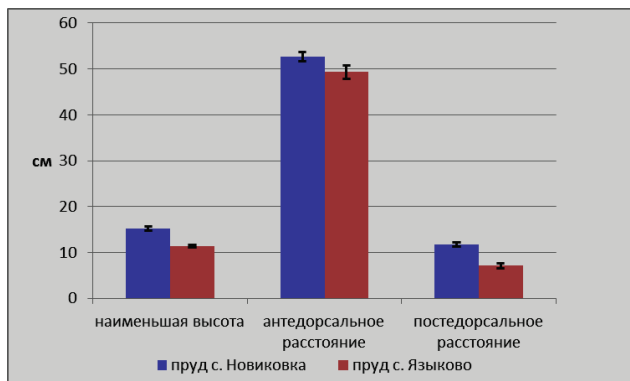


Рисунок 4 - Морфометрия тела

тропогенно-трансформированного водоема (пруд с. Новиковка), наблюдается тенденция увеличения данных параметров у карасей загрязненного водоема, поэтому данные параметры могут быть использованы биоиндикации водоемов.

Среднее значение морфометрических признаков головы тела карася отражены на рис. 3.

Сравнение средних величин этих параметров показало, что караси пруда с. Новиковка имеют достоверные отличия от карасей пруда с. Языково по длине головы и высоте головы у затылка ($p < 0,05$). Наблюдается увеличение этих

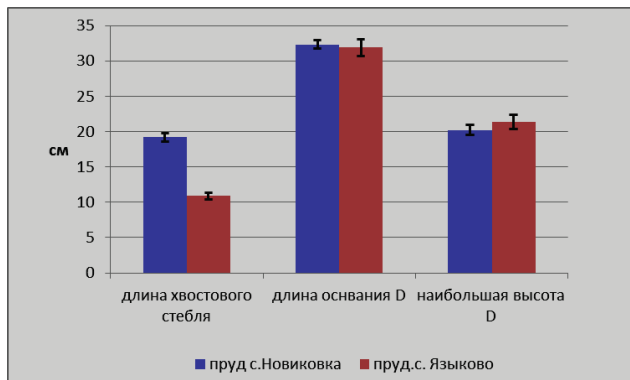


Рисунок 5 - Морфометрия хвоста

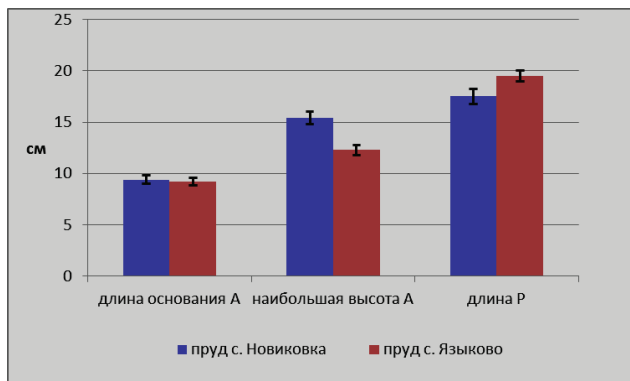


Рисунок 6 - Морфометрия спинного и грудного плавников

признаков у карасей загрязненного водоема. Поэтому, значения этих признаков целесообразно использовать для биоиндикации загрязнения.

Средние значения морфометрических признаков тела карася отражены на рис. 4. Караси пруда с. Новиковка имеют самые большие средние значения наименьшей высоты тела, достоверно различающиеся со средними значениями этого признака у карасей пруда с. Языково. Караси не имеют достоверные различия средних значений антедорсального и постедорсального расстояния (рис. 4).

Средние значения морфометрических признаков хвоста карася отражены на рис. 5. Сравнение средних величин длины хвоста показало, что караси пруда

с. Новиковка имеют достоверные различия от карасей пруда с. Языково, поэтому могут быть использованы для определения степени загрязнения. По длине основания и наибольшей высоте хвостового плавника были получены недостоверные отличия, поэтому их использовать для биоиндикации не целесообразно.

Следующие признаки - длина основания и наибольшая высота анального плавника, длина грудного плавника также, были подвергнут анализу по средним его значениям (рис. 6). У карасей пруда с. Новиковка наблюдаются самые высокие средние значения наибольшей высоты анального и наименьшие значения длины грудного плавников, достоверно различающиеся со средними значениями карасей пруда с. Языково. Поэтому по средним значениям этих признаков можно судить о степени загрязнения водоема, поэтому целесообразно использовать средние значения данных признаков для индикации водоемов различной степени загрязненности.

Таким образом, средние значения длины рыла, диаметра глаза, длины головы, высоты головы у затылка, наименьшей высоты тела, постдорсального расстояния, длины хвостового стебля, наибольшей высоты анального плавника карасей могут успешно использоваться в целях биоиндикации.

Выводы: 1. Для загрязненного водоема характерно увеличение доли самок по сравнению с самцами (5:1). 2. Адаптации взрослых особей серебряного карася к загрязнению проявляются в уменьшении размеров тела. 3. Параметрами, пригодными для биоиндикации загрязнения, являются различия в половой структуре и размеры тела.

Библиографический список

1. Лечение паразитарных заболеваний рыб в аквакультуре / О.М. Голенева, Е.В.Федорова, Т.М.Шленкина, Е.М. Романова // Современные достижения ветеринарной медицины и биологии - в сельскохозяйственное производство. Материалы II Всероссийской научно-практической конференции с международным участием, посвященную 100-летию со дня рождения заслуженного деятеля науки РСФСР и Башкирской АССР, доктора ветеринарных наук, профессора Аюпова Хамита Валеевича .21-22 февраля 2014г. – Уфа: Башкирия ГАУ, 2014. – С.47-51.
2. Профилактика и лечение ботриоцефалеза и кавиоза карповых рыб в условиях аквакультуры / О.М.Голенева, Л.А.Шадыева, Т.М.Шленкина, Е.В. Федорова // Международный научно-исследовательский журнал. - 2014. - № 2-1 (21). -С. 54-55.
3. Роль биотических факторов в снижении заболеваемости аргулезом, лернеозом и постодиплостомозом при прудовом разведении рыб / О.М.Голенева, Е.В.Федорова, Л.А.Шадыева, Е.М.Романова, А.Р.Егорова // Современные достижения ветеринарной медицины и биологии - в сельскохозяйствен-

- ное производство. Материалы II Всероссийской научно-практической конференции с международным участием, посвящённую 100-летию со дня рождения заслуженного деятеля науки РСФСР и Башкирской АССР, доктора ветеринарных наук, профессора Аюпова Хамита Валеевича .21-22 февраля 2014г. – Уфа: Башкирия ГАУ, 2014. – С.43-47.
4. Голенева, О.М. Влияние поллютантов на популяционные характеристики гирудофауны в Ульяновской области / О.М.Голенева, Е.М. Романова, Л.А. Шадыева // Аграрная наука и образование на современном этапе развития: опыт, проблемы и пути их решения. IV Международной научно-практической конференции. 22-24 ноября 2012 года. – Ульяновск, 2012. – С. 172-175.
 5. Климина, О.М. Биоресурсы класса Hirudinea в зоне Среднего Поволжья, экологическая значимость и перспективы использования / О.М. Климина, Е.М. Романова // Известия Самарского научного центра РАН. – 2010. - Том 12, №1.– С. 208-211.
 6. Романова, Е.М. Роль пиявок в биологическом механизме аккумуляции токсикантов / Е.М. Романова, О.М. Климина // Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. – 2009. - №2 (9) - С. 85-88.
 7. Выделение и исследование микрофлоры пищеварительного канала *hirudo medicinalis* / Е.В.Рассадина, Е.М.Романова, А.В.Ионова, О.М. Климина // Вестник ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. - 2007. - № 1. - С. 59-61.
 8. Разведение потамотригонид в аквакультуре / Е.В.Федорова, Е.М.Романова, О.М.Голенева, Т.М. Шленкина // Международный научно-исследовательский журнал ISSN 2303-9868. - 2014 - Часть1,№2 (21). – С. 67-68.

FISH AS BIOINDICATORS OF THE ECOLOGICAL STATUS OF WATER BODIES

Burykin A. V., Kamaletdinova E. R.

Key words: *population, goldfish, morphological para-meters, bioindicators, sex structure*

The work is devoted to the use for bioindication studies goldfish as the test objects operational indication of pollution.