
ющая индивидуальным особенностям. Особая сложность заключается в том, что процесс формирования экологического сознания должен охватить все возрастные группы. Экологическое просвещение только в том случае окажет заметное воздействие на образ действий человека, если охватит как рациональную, так и эмоциональную его сферу, если научные доводы взволнуют его и будут им восприняты как собственные, только тогда станет возможным убеждение, которое всегда сугубо лично.

Особенности экологического сознания

Первое условие - достаточно высокая точность данных о состоянии биосферы в целом и отдельных ее регионов, кроме того, точные данные необходимо дополнять сведениями о тех взаимосвязанных последствиях, которые может повлечь за собой то или иное частное на первый взгляд изменение какого-либо компонента биосферы.

Второе условие - необходимость комплексного характера освещения экологических явлений. Теперь уже всякий, умеющий анализировать реальное положение, видит: опасность угрожает природе со стороны бесконечно возросшей мощи человека. Необходимо дать людям целостную систему экологических знаний, как в области общих вопросов социально-экологической теории, так и в аспектах, соответствующих профилю определенной профессиональной деятельности.

Главная же проблема, которую решить просто необходимо, - это воздействие на сознание людей, чтобы произошел наконец переход от упрощенного, метафизического понимания проблемы взаимодействия общества и природы к более адекватному (современному) пониманию.

Литература:

1. Медведев В.И., Алдашева А.А. Экологическое сознание: Учебное пособие. - М: Логос, 2001.
2. Яблоков А.В., Остроумов С.А. Уровни охраны живой природы. - М.: Наука.- 1985.

КАРП (CYPRINUS CARPIO L.) КАК БИОИНДИКАТОР КАЧЕСТВА СРЕДЫ

*Е. Пульчеровская, Д. Бахаровская, студентки 2 курса
факультета ветеринарной медицины
Научный руководитель: доцент, к.б.н. Е.В. Спирина*

В настоящее время антропогенное загрязнение среды имеет очень широкое распространение, и кроме непосредственного губительного влияния на животных многих таксонов в природе в существенной мере изменяются условия их существования [1]. Организм и окружающая его внешняя среда находятся в динамическом равновесии. Под воздействием загрязнения происходит изменение физических и химических характеристик среды, что ведет к нарушению динамического равновесия природных экосистем. Такая ситуация делает особо важными исследования, позволяющие определить качество или здоровье среды, степень её комфортности для живых организмов [2]. Одним из современных и наиболее перспективных методов оценки качества среды является био-

индикационный анализ, который даёт интегральную оценку ситуации, так как живые организмы реагируют на все воздействия окружающей среды. Видами-биоиндикаторами называют виды, по наличию, состоянию или поведению которых судят об изменениях в окружающей среде или её характерных особенностях [3].

Основной целью нашего исследования являлось – поиск наиболее информативной тест-системы и обоснование эффективности ее использования для биоиндикации экологического состояния водоемов.

Для достижения поставленной цели были решены следующие задачи:

- Исследовать содержание загрязняющих веществ в воде.
- Проанализировать изменчивость популяционной структуры (половой)

C. carpio L.

- Дать морфофункциональную характеристику популяциям

C. carpio L. исследуемых водоемов.

- Оценить стабильность развития *C. carpio* L.

Основные методы исследования: морфологический, морфофизиологический, морфогенетический.

Результаты исследований. Были взяты пробы воды для химического анализа содержания тяжелых металлов (Zn, Cu, Pb, Cd, Ni, Cr). В воде антропогенно-трансформированного водоема содержание свинца составляло 2-5 ПДК, кадмия 6-59 ПДК, никеля 2 ПДК, хрома 3-5 ПДК. Вследствие чего было обнаружено, что вода пруда п. Родниковые Пруды содержит тяжелые металлы в концентрациях, превышающих ПДК

У карпа антропогенно-трансформированного водоема наблюдается тенденция изменения половой структуры, а именно – если в экологически чистом водоёме среди половозрелых животных соотношение полов 1:2, то в антропогенно-трансформированном водоёме больше самок (1:4), что, вероятно, является адаптацией для более успешного размножения.

Было показано, что в антропогенно-трансформированном водоеме карпы меньше по размерам. Это может быть обусловлено накоплением токсических веществ в их организме, нарушениями метаболизма. Нельзя исключить, что это одна из форм адаптации к средовому стрессу.

С целью оценки уровня обмена веществ прудового карпа, были определены индексы сердца. При исследовании морфофизиологических индексов было обнаружено достоверное превышение индекса сердца карпов в антропогенно-трансформированном водоеме по сравнению с экологически чистым (табл. 1).

Таблица 1. Индексы сердца карпа исследуемых мест обитания

Места исследования	$I \pm m_i$
Пруд п. Родниковые Пруды n=20	2,453±0,226
Пруд п. Араповка n=23	1,649±0,200

Установлено, что, чем большая работа совершается сердцем в единицу времени, тем больше выражена его гипертрофия. Это связано с тем, что под влиянием нагрузок в сердечной мускулатуре происходит образование белков, что влечет за собой увеличение массы и объема этого органа.

Очевидно, что воздействие тяжелых металлов оказывает влияние на зна-

чение индекса сердца. Это связано с тем, что метаболизм животных в условиях загрязнения протекает с большей интенсивностью, что и позволяет им выживать в неблагоприятных условиях. Поэтому индекс сердца прудового карпа - признак, который целесообразно использовать в биоиндикации водоемов.

Жабры – играют в организме рыб важную физиологическую роль как орган дыхания. Более высокие индексы жабр карпа наблюдаются в зонах загрязнения, возможно, что под действием токсичных веществ, содержащихся в воде, защитная функция жабр проявляется в разрастании и утолщении их эпителия, что отражает на их относительной массе. С другой стороны, многочисленными экспериментами доказано, что воздействие токсичных веществ или других стрессов приводит к учащению ритма дыхания, гипервентиляции жабр и повышению потребления рыбами кислорода. Ускорение метаболизма, повышение потребления кислорода под действием токсичных веществ приводит к возрастанию физиологической роли жабр, что создает дополнительную нагрузку на орган и в результате увеличивается относительная их масса. С целью оценки метаболизма были определены индексы жабр (табл. 2).

Таблица 2. Индексы жабр карпа в исследуемых местах обитания

Места исследования	$I \pm m_i$
Пруд п. Родниковые Пруды n=20	26,474±1,952
Пруд п. Араповка n=23	21,899±1,806

У карпов пруда п. Родниковые Пруды наблюдается увеличение индекса жабр, но достоверных различий обнаружено не было ($p > 0,05$). Поэтому данный индекс можно использовать для биоиндикации водоема, но необходимо увеличить объем выборки для получения более точных результатов.

Стандартным критерием, используемым при определении экологического своеобразия популяции, является индекс печени. Печень в организме рыб играет большую роль по детоксикации вредных веществ. Сравнение индексов печени показало, что у карпов из антропогенно-трансформированного водоема индекс печени был достоверно ниже (табл. 3).

Таблица 3. Индексы печени карпа в исследуемых местах обитания

Места исследования	$I \pm m_i$
Пруд п. Родниковые Пруды n=20	0,485±0,064
Пруд п. Араповка n=23	3,259±0,549

Более низкий индекс печени карпов из загрязненного водотока, скорее всего, связан с ускоренным метаболизмом и расходом гликогена и жиров, накопление которых происходит гораздо медленнее в условиях загрязнения. Поэтому использование данного признака в целях биоиндикации в высшей степени целесообразно.

Расчёт отношения массы тела к длине показал, что упитанность живот-

ных из антропогенно-трансформированного водоема существенно ниже, по сравнению с животными из экологически чистого водоема (табл. 4).

Таблица 4. Упитанность карпа исследуемых мест обитания

Места исследования	$I \pm m_i$
Пруд п. Родниковые Пруды n=20	3,766±0,459
Пруд п. Араповка n=23	4,233±0,383

Наши данные, полученные в антропогенно-трансформированном и экологически чистом водоемах, подтверждают точку зрения об истощении организма и снижении его веса под влиянием токсических веществ.

Наибольшие нарушения стабильности развития были обнаружены у прудового карпа, отловленных в пруду п. Родниковые Пруды (0,59±0,07), они характеризуются пятым баллом, что соответствует критическому состоянию. Среди обследованных выборок, наиболее благополучными оказалось состояние популяций из условно контрольного района (пруд п. Араповка) (0,17±0,04), они характеризуются первым баллом (условно нормальное состояние).

Параметрами, пригодными для биоиндикации загрязнения, являются размеры тела, индексы внутренних органов, различия в половой структуре, в показателях стабильности развития популяций.

Литература:

1. Пескова Т.Ю. Структура популяций земноводных как биоиндикатор антропогенного загрязнения среды. / Т.Ю. Пескова. – М.: Наука, 2002. – 132 с.

2. Захаров В.М. (ред.). Биотест: интегральная оценка здоровья экосистем и отдельных видов. / Под ред. В.М. Захаров, Д.М. Кларк. – М.: Московское отделение международного фонда «Биотест», 1993. – 68 с.

3. Бурдин К.С. Основы биологического мониторинга. / К.С. Бурдин. – М.: Изд-во Моск. Ун-та, 1985. – 158 с.

ДООЧИСТКА СТОЧНЫХ ВОД С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ПРИРОДНЫХ СОРБЕНТОВ НА ОСНОВЕ ПРИРОДНЫХ НАНОПОРИСТЫХ ОПАЛ-КРИСТОБАЛИТОВЫХ ПОРОД ОТ ЗАГРЯЗНИТЕЛЕЙ

*Е.О. Пульчеровская, студентка 2 курс факультета ветеринарной медицины
Научный руководитель: доцент, к.б.н. Е.В. Спирина*

В настоящее время очистка сточных вод (СВ) предприятий является актуальной экологической проблемой. Она существует во всех регионах России, в том числе и в Ульяновской области. Основными загрязнителями водных объектов являются предприятия ЖКХ, объекты энергетики, предприятия министерства обороны, предприятия различных ведомств, пищевые предприятия, ливневой сток с урбанизированных территорий. Среднегодовой ущерб от загрязнения водных объектов исчисляется сотнями миллионов рублей.

Большинство СВ содержат в своем составе токсичные вещества и, по-