# Флуктуирующая асимметрия морфологических структур - биоиндикатор экологического состояния малых рек

Еремина С. Н.

По территории России протекает свыше 2,5 миллиона рек, большинство из которых являются малыми [5].

В результате резко возросшей антропогенной нагрузки их состояние оценивается как катастрофическое. Значительно сократился сток, велико число рек, прекративших свое существование [5].

Изучение состояния малых рек в настоящее время становится более популярным исследованием, причиной этому является возрастание антропогенного пресса, который способен за короткие сроки привести к значительным изменениям в водных экосистемах и в организмах, для которых водный объект является средой обитания.

Актуальность темы исследования заключается в том, что жизнедеятельность водных организмов зависит от степени влияния человеческой деятельности на этих территориях, от эффективности способов оценки их состояния на основе наблюдения за животным миром, в частности, за земноводными. В этой связи необходимо проводить исследования, позволяющие оценить состояние организмов, обитающих на данных территориях.

Объектами исследования являются: р. Беленькая, протекающая на территории Новооскольского района, с. Шараповки и р. Болховец (Везелка) - в черте г. Белгорода.

Предметом изучения выступал метод флуктуирующей асимметрии билатеральных морфологических признаков.

В качестве биоиндикаторов использовались следующие виды земноводных: озерная лягушка - Rana ridibunda Pallas, прудовая лягушка - Rana lessonae Camerano [1].

Исследования проводились на основе методических рекомендаций по выполнению оценки качества среды по состоянию живых существ (оценка стабильности развития живых организмов по уровню асимметрии морфологических структур). Настоящая методика основана на выявлении, учете и сравнительном анализе асимметрии у разных видов живых организмов по определенным признакам [4].

Результаты исследований и обсуждения.

Флуктуирующая асимметрия является следствием несовершенства онтогенетических процессов, неспособности организмов развиваться по точно определенным путям. Особенностью этого направления является то, что в этом случае анализируется особая форма изменчивости - внутрииндивидуальное разнообразие как проявление случайной изменчивости развития. Одновременно является неспецифическим показателем условий развития, что дает возможность использовать ее для оценки условий существования как естественных, так и искусственных популяций [2].

В связи с этим представляется интерес проведения сравнительного анализа флуктуирующей асимметрии билатеральных признаков у видов с широким ареалом для оценки стабильности развития в отдельных популяциях и установления связи уровня стабильности развития с теми или иными параметрами среды. Эти исследования позволяют выяснить значения параметров среды близкие к оптимальным в отношении стабильности развития, что показано в таблицах 1 и 2.

Первые исследования показали, что наиболее результативные данные получены при работе с земноводными. Амфибии представляют удобный объект для исследования результатов влияний антропогенных загрязнений, так как они достаточно обычны в различных материковых водоемах, широко распространены, на разных этапах онтогенеза являются то фито-, то зоофагами, доступны для изучения. Приуроченность земноводных к определенному месту обитания облегчают интерпретацию получаемых результатов.

Таблица 1.

Пятибалльная шкала оценки отклонений состояния организма от условной нормы по величине интегрального показателя стабильности

развития для земноводных.

|  |  |
| --- | --- |
| Балл | Величина показателя стабильности развития |
| I | <0,50 |
| II | 0,50 - 0,54 |
| III | 0,55 - 0,59 |
| IV | 0,60 - 0,64 |
| V | >0,64 |

Таблица.2.

Степень отклонения среды от нормы по нарушению стабильности развития наиболее массовых (фоновых) видов

|  |  |
| --- | --- |
| Стабильность развития в баллах | Качество среды |
| 1-ый балл | Условно нормальное |
| 2-ой балл | Начальные (незначительные) отклонения от нормы |
| 3-ий балл | Средний уровень отклонений от нормы |
| 4-ый балл | Существенные (значительные) отклонения от нормы |
| 5-ый балл | Критическое состояние |

В работе использовались и собственные наблюдения, и литературные данные [3]. Территория рек была разделена на зоны по интенсивности антропогенной нагрузки. Река Беленькая исследовалась только в пределах с. Шараповка, по причине непроходимости на большей части акватории реки, поэтому мы определили две точки отлова:

- акватория ЗАО Племенного рыбопитомника «Шараповский» и место впадения реки в пруд

- родник вначале с. Шараповка;

Данные с р. Везелка отбирались в точках:

- Парк «Победы» и узкий участок реки после Диорамы

- по ул. Чапаева к истоку.

В качестве тест-объекта нами выбрана озерная лягушка (Rana ridibunda Pall.).

В ходе исследования нами было отловлено на р. Везелка 25 особей, а на р. Беленькая 41 особь озерной лягушки. Также на р. Беленькая была отмечена многочисленность зеленой жабы, а вот в черте города Белгорода на территории реки, мы обнаружили всего 3 особи этого вида. В некоторой удаленности от р. Беленькая, в низинных участках луга наблюдалось присутствие травяной лягушки.

На территории парка «Победы» нами были отмечены величины показателя стабильности развития, относящиеся к II баллу пятибалльной шкалы (условная норма). Возможно, это связано с антропогенной нагрузкой: несанкционированные ливнестоки с автомобильных магистралей, близко расположенная жилая зона, изменение берега - плиточные дорожки, постройка моста и многое другое.

В другой точке р. Везелка по ул. Чапаева величина коэффициента асимметрии равнялась I баллу, эти данные необходимо дополнить количеством особей, т.к. для установления достоверного результата шести особей недостаточно. Эта территория характеризуется наибольшей загрязненностью и антропогенным воздействием, поэтому возможно величина показателя стабильности развития на самом деле выше.

Для р. Беленькая величина показателя стабильности развития, относящийся к I баллу, была определена как на роднике, так и на акватории ЗАО Племенного рыбопитомника «Шараповский». Обнаруженные отклонения в развитии тазовых бугров, мы связываем с низкими температурами во время развития икринок. По нашему мнению, антропогенная нагрузка незначительная и процессы самоочищения в реке не нарушены.

При изучении общей цветовой вариации было определено три фена: зеленый, бурый и буро-зеленый тон окраса особей. Стоит отметить, что особи, обитающие на р. Беленькая, имеют более светлый общий окрас и чаще всего встречается зеленый тон. В то время как на р. Везелка кожа амфибий имеет бурый оттенок.

У большинства особей озерной лягушки пятна на спине расположены несимметрично относительно центральной полосы. Это наблюдается на обоих объектах исследования. Встречаются особи с мелкими пятнами (крап), которые также расположены несимметрично.

Форма центральной полосы у большинства особей прямая. Полученные данные свидетельствуют о незначительных отклонениях в строении скелета исследуемых земноводных.

В результате проведенных исследований можно сказать, что экологическое состояние территории р. Везелка в черте г. Белгорода нами характеризуется, как стабильное с небольшими изменениями экологического состояния. Загрязняющие вещества, поступающие в речные системы с прилегающих территорий, попадают в крупные и средние реки. Река Везелка впадает в Северский Донец, и оказывает отрицательное воздействие на ее состояние. Относительно благополучная экологическая ситуация сложилась на р. Беленькая, в связи с минимальным воздействием человеческого фактора.

Список литературы

Банников, А.Г. Определитель земноводных и пресмыкающихся фауны СССР/ А.Г. Банников, И.С. Даревский, В.Г. Ищенко, А.К. Рустамов, Н.Н. Щербак. -М.: Просвещение, 1977. 414с.

Захаров, В. М. Асимметрия животных (популяционно-феногенетический подход) / В. М. Захаров. - М.: Наука, 1987. - 216 с.

Захаров, В.М. Здоровье среды: методика оценки/ В.М. Захаров, А.С. Баранов, В.И. Борисов и др.. - Москва, 2000. - 66 с.

Министерство природных ресурсов РФ Государственная служба охраны окружающей среды (Росэкология) / Методические рекомендации по выполнению оценки качества среды по состоянию живых существ (оценка стабильности живых организмов по уровню асимметрии морфологических структур). - Москва 2003. - 40с.

Римшин, В. И. Экология малых рек России: проблемы и пути их решения / В. И. Римшин // Бюллетень Строительной Техники - 2004. - №10. С. 5-12.