

Государственный комитет по охране окружающей среды
Вологодской области
Вологодский государственный педагогический университет
Вологодский институт развития образования

Программа практической экологии — в действии

Из опыта экологической работы со школьниками

*Составитель и редактор
проф. Л. А. Коробейникова*

К 1432224

Вологда
2001

АМФИБИИ В МОНИТОРИНГЕ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

Ксения Ковалева (Антушевская школа Белозерского района)

Руководитель — Е. И. Романова

Научный консультант — ст. препод. В. А. Шабунев

Село Антушево — населенный пункт, расположенный в 16 км на юго-запад от районного центра — г. Белозерска и к северо-западу от областного центра — г. Вологды. Село находится на северном берегу Лозско-Азатского озера, которое через р. Куность связано с озером Белым, последнее, в свою очередь, связано с р. Волгой через р. Шексну. Таким образом, село Антушево находится в северной части бассейна р. Волги в зоне европейской тайги.

Исследование проводилось экологическим кружком в июне 1998 года.

Введение. Амфибии являются удобным объектом для мониторинга: их численность в местах обитания довольно высока; икра и личинки чувствительны к изменению среды; в течение всей жизни они привязаны к относительно небольшой площади. Продолжительность жизни амфибий в природе — 4—8 лет. Это дает возможность изучать длительное воздействие антропогенных факторов. Некоторые виды амфибий плохо адаптируются на урбанизированных территориях. Так, обыкновенный тритон может обитать в небольших водоемах в черте города только при сохранности берегового травостоя. Травяная лягушка нуждается в чистых непромерзающих водоемах, пригодных для зимовки, и во влажных биотопах.

Выбор объекта. Одним из объектов, удовлетворяющих требованиям мониторинга, является остромордая лягушка. Численность достаточна для сбора необходимого количества материала. Вид не имеет выраженной тенденции к миграциям и экологически пластичен, устойчив к антропогенным изменениям среды. Размножение остромордой лягушки происходит в одних и тех же водоемах, что приводит к резкой очерченности границ популяций. Кроме того, различные стороны биологии этого вида достаточно хорошо изучены. Остромордая лягушка удобна и для работы в условиях лабораторного эксперимента: при изучении эмбриональной и личиночной выживаемости, роста и развития, для сравнения действия отдельных факторов в разных водоемах.

Биология остромордой лягушки. Остромордая лягушка относится к группе бурых лягушек. Внутренний пяточный бугор высокий, сжатый с

боков, морда заостренная, сверху коричневая или сероватая с темными пятнами и точками. От глаза через барабанную перепонку почти до плеча у нее тянется темное, постепенно суживающееся височное пятно. Горло беловатое, с мраморным рисунком. Брюхо беловатое или желтоватое, без пятен.

Остромордая лягушка проводит на суше большую часть активного периода, зимует в ямах, засыпанных листьями, в кучах листвы, хвои, в норах грызунов. На зимовку уходит в начале сентября, просыпается в середине-конце апреля. В питании остромордой лягушки преобладают наземные животные (до 91,2% пищи). Кормовой участок отдельной особи занимает до 0,2—0,3 га. Обычно лягушка не уходит далее 25—30 м от того места, где была помечена.

В норме в популяциях остромордой лягушки преобладают самцы. В самых "чистых" биогеоценозах они составляют 70%. Увеличение доли самок более чем на 50% указывает на неблагоприятное состояние. Один из интереснейших показателей — соотношение полосатых и бесполосых особей. В популяциях доля полосатых особей всегда ниже 40%. Чем благоприятнее условия среды обитания, тем их меньше. У полосатых особей выше обмен веществ, они дольше развиваются в личиночный период, позднее достигают половой зрелости, живут на 2—3 года меньше, чем бесполосые. Преобладание этого морфотипа на загрязненных территориях отмечается не только у остромордой лягушки, но и в популяциях других видов бесхвостых амфибий. В загрязненных биотопах сеголетки, выходящие на сушу, крупнее по размерам по сравнению с сеголетками из чистых мест. Они быстрее достигают половой зрелости и на год — два раньше приступают к размножению. В результате их икра мельче и количество икринок меньше. Установлено, что, чем объемнее кладка, тем больше она защищена от неблагоприятных факторов, тем выше выживаемость особей. Известно, что число икринок в кладке зависит от размера и возраста самки. Остромордая лягушка в норме откладывает в среднем тысячу икринок. В системе биомониторинга особый интерес представляют наблюдения за эмбриональным и личиночным развитием амфибий. Отложенная в водоем икра сразу гидратируется, и с этого момента выживаемость икринок находится в зависимости от качества воды. Чем сильнее загрязнен водоем, тем выше смертность. Личинки, питаясь природной органикой, аккумулируют в себе загрязняющие вещества. У них ускоряется обмен веществ, увеличивается двигательная активность. В результате замедляется процесс накопления питательных веществ, необходимых для прохождения метаморфического климакса (превращения в лягушонка). Сеголетки, выходящие на сушу, часто не способны пройти этот этап и гибнут. В естественных условиях особи, имеющие отклонения от нормы, также погибают.

Методика работы (О. А. Пястолова, 1990) включает:

- 1) определение пола;
- 2) определение морфотипа;

- 3) измерение лягушек;
- 4) определение возраста;
- 5) определение плодовитости амфибий;
- 6) определение эмбриональной выживаемости.

Результаты исследовательской работы. На исследуемой территории выделено два водоема, которые являются нерестилищем для амфибий. Наблюдения проводились по каждому водоему, результаты сводились в таблицы 1—4. При изучении водоемов исследовалась территория в радиусе 1000 м.

Оба водоема имеют заросшее дно. По берегам и на прилегающей территории растут деревья и кустарники.

Водоем № 1 расположен выше населенного пункта, находится на окраине с. Антушево, используется незначительно.

Водоем № 2 находится внутри населенного пункта, в низине, используется населением для хозяйственных нужд — бань, хлевов, зернотока. Водоем быстро зарастает, так как в него поступает очень много органики. Недалеко располагается электроподстанция. Все это оказывает отрицательное влияние на состояние водоема и прилегающей территории.

На территории около водоема № 1 обнаружили 30 лягушек — все они относятся к одному виду — остромордая лягушка. Среди них оказались 17 самцов и 10 самок, у трех лягушек определить пол оказалось затруднительно. Среди встреченных лягушек выявили морфы: бесполосую (28 штук), крапчатую (1) и полосатую (1). Обнаружены в основном половозрелые лягушки в возрасте старше 3 лет. В водоеме № 1 обнаружили 10 кладок — это значит, что должно быть 10 половозрелых пар; 4 кладки были исследованы на плодовитость (табл. 21). Оказалось, что средний объем кладки составляет 975 мл, а икринок в среднем — 1038. Эмбриональная выживаемость в данном водоеме в среднем 50,4% (табл. 23).

На территории, прилегающей к водоему № 2, обнаружено 11 лягушек того же вида. Преобладают самки — 6 особей; у двух лягушек пол не определен. Среди всех амфибий обнаружили три особи со светлой спинной полосой. По возрасту преобладают лягушки старше 3 лет.

В данном водоеме находится шесть кладок, т. е. вероятно наличие 6 половозрелых пар. Средний объем кладки 835 мл, а икринок в кладке в среднем 1072. Икра значительно меньше по размерам, чем в водоеме № 1 (табл. 22). Показатель эмбриональной выживаемости в водоеме № 2 в среднем 18% (табл. 24).

Выводы. На основании результатов исследований мы пришли к следующим выводам:

— по преобладанию самцов на территории первого водоема и отсутствию полосатых морф можно установить в целом благополучное состояние среды;

— наблюдаются различия в кладках двух водоемов: кладки в водоеме № 1 незначительно больше по объему — они будут больше защищены; в водоеме № 2 в кладках больше количество икринок, но они намного мельче;

— эмбриональная выживаемость в водоеме № 1 выше (50%), чем в водоеме № 2 (16%). Это объясняется тем, что во второй попадают стоки от хозяйственных построек, которые загрязняют водоем органическими веществами.

Таким образом, в результате исследований выяснили, что водоем № 1 и прилегающая к нему территория более благополучны в экологическом отношении, чем водоем № 2 с его окружением.

Для улучшения экологической ситуации населению, проживающему на данной территории, рекомендовано ликвидировать некоторые источники загрязнения — расчистить проток из водоема, отвести сточные канавы.

Виды, которые способны выжить рядом с человеком, не только украшают нашу жизнь, но и предостерегают нас. Они быстрее могут приспособиться к загрязнениям.

Таблица 21

Определение плодовитости амфибий (водоем № 1)

Номер кладки	Количество икринок в 50 мл	Объем кладки	Количество икринок в кладке
1	2	3	4
71	75	60	30
700	920	780	1500
994	1327	936	900

Таблица 22

Определение плодовитости амфибий (водоем № 2)

Номер кладки	Количество икринок в 50 мл	Объем кладки	Количество икринок в кладке
1	2	3	4
65	69	70	50
700	840	800	1000
910	1158	1120	1000

Таблица 23

Определение эмбриональной выживаемости (водоем № 1)

Число вышедших личинок	Число погибших личинок	Число неразвившихся икринок	Эмбриональная выживаемость (%)
340	215	280	300
50	27	49	62
410	513	480	218
40	28	39	50

Определение эмбриональной выживаемости (водоем № 2)

Число вышедших личинок	Число погибших личинок	Число неразвившихся икринок	Эмбриональная выживаемость (%)
120	92	217	120
179	94	85	53
615	703	648	529
10	10	22	22

ЛИТЕРАТУРА

1. Акимушкин И. И. Мир животных. М.: Молодая гвардия, 1974.
2. Банников А. Г. Жизнь животных. Т. V. Пресноводные пресмыкающиеся. М.: Просвещение, 1985.
3. Дмитриев Ю. Книга природы. М.: Детская литература, 1990.
4. Пястолова О. А. Использование бесхвостых амфибий в биоиндикации природной среды. Биоиндикация наземных экосистем. Свердловск: УрОАНССР, 1990.
5. Тереньтев Л. В. Лягушка. М.: Советская наука, 1950.

*Рецензент — кандидат географических наук,
В. В. Брунов*