

ОЦЕНКА СТАБИЛЬНОСТИ РАЗВИТИЯ БЕРЕЗЫ ПОВИСЛОЙ (*BETULA PENDULA* ROTH.) ПО ФЛУКТУИРУЮЩЕЙ АСИММЕТРИИ

Карпаева Екатерина
- ученица 10 класса «Б»
МОУ Тереньгульской СОШ
Руководитель:
доцент, к.б.н. *Е.В. Спирина*

Актуальность проблемы. Несмотря на важность химических и физических анализов обеспечивающих получение базовой информации о концентрации различных поллютантов и физических изменениях, биологическая оценка качества среды остается приоритетной, поскольку дает возможность интегральной характеристики качества среды. Одним из перспективных подходов для интегральной характеристики качества среды является оценка состояния живых организмов по стабильности развития, которая характеризуется уровнем флуктуирующей асимметрии (ФА) морфологических структур (Астауров, 1978; Захаров, 1987; Захаров, Кларк, 1993; Захаров и др., 2001).

Учитывая, что экологический каркас любого населенного пункта образован разными, по происхождению, назначению и структуре насаждениями, перспективным является биоиндикация окружающей среды по стабильности развития древесных растений, в частности ФА листовой пластинки березы повислой. Поэтому изучение биоиндикационных возможностей ФА листовой пластинки березы повислой является актуальной задачей.

Целью работы является оценка состояния природных популяций березы повислой (*B. pendula Roth.*), на территории р.п. Тереньга с использованием морфогенетического подхода. Проведение такой оценки представляется очень важным, так как в нашем населенном пункте есть промышленные предприятия, источники химического загрязнения, множество автомобильных дорог с довольно интенсивным движением - все это оказывает негативное влияние на природу.

Для выполнения данной цели были поставлены следующие задачи:

1. Изучить морфологические особенности березы повислой (*B. pendula Roth.*).
2. Определить флуктуирующую асимметрию 5 морфологических показателей у популяций березы повислой, подверженных разной степени антропогенной нагрузки и провести оценку стабильности развития березы по расчету средней относительной величины асимметрии.
3. Выявить взаимосвязь между нарушением стабильности развития березы и степенью антропогенной нагрузки.

Исследования проводились на территории Тереньгульского района Ульяновской области в 2007-2008 гг. Объектом исследования

служила береза повислая (*B. pendula* Roth.), так как она отвечает всем критериям для оценки состояния наземных экосистем. Во-первых, это древесное растение, и в связи с тем, что растения ведут прикрепленный образ жизни, состояние их организма отражает состояние конкретного локального местообитания. Во-вторых, удобство использования растений состоит в доступности и простоте сбора материала для исследования. Кроме того, данный вид является биоиндикатором состояния среды. При использовании данного подхода возможно выявление различных видов антропогенных воздействий, а также комплексного воздействия.

Сбор материала производился в двух точках в зависимости от степени антропогенного воздействия.

а) парк на ул. Заречная;

б) парковая зона ул. Ульяновская, около Мебельной фабрики.

Объем выборок составил по 100 листьев с точки, с каждого снимали показатели по 5 промерам с левой и правой стороны листа (рис. 1):

1-ширина левой и правой половинок листа;

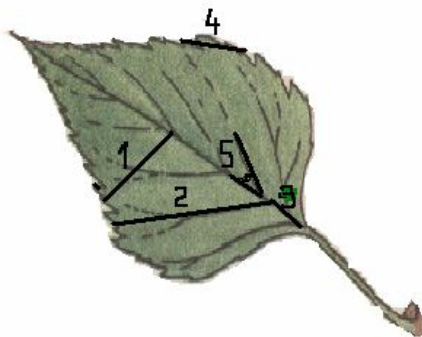
2-длина жилки второго порядка, второй от основания листа;

3-расстояние между основаниями первой и второй жилки второго порядка;

4-расстояние между концами этих же жилок;

5-угол между главной жилкой и второго от основания листа жилкой второго порядка.

Рис. 1. Схема морфологических признаков для оценки стабильности развития березы повислой



Для измерений использовали измерительный циркуль, линейка и транспортир.

Затем производилась оценка стабильности развития березы по расчету средней относительной величины асимметрии. Данная величина вычислялась следующим образом:

а) $(L-R)/(L+R)$ -разность между промерами листа справа (R) и слева (L) деленная на сумму этих же промеров.

б) Суммировались значения относительных величин асимметрии листа по каждому признаку и делились на число признаков.

в) Вычислялась величина среднего относительного различия между сторонами на признак. Для этого вычисляли среднюю арифметическую всех величин асимметрии для каждого листа. Затем оценивали

степень нарушения стабильности развития по пятибалльной шкале. Первый балл шкалы – условная норма, пятый – критическое значение.

Таблица 1

Пятибалльная шкала оценки отклонений состояния организма от условной нормы по величине интегрального показателя стабильности развития для березы повислой

Балл	Величина показателя стабильности развития
1	<0,040
2	0,040 – 0,044
3	0,045 – 0,049
4	0,050 – 0,054
5	>0,054

РЕЗУЛЬТАТЫ СОБСТВЕННЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

Оценка стабильности развития по каждому признаку сводилась к оценке асимметрии. На практике производился учет различий в значениях признака слева и справа.

Затем производилась обработка данных по оценке стабильности развития с использованием пластических признаков (промеры листа). Составлялась вспомогательная таблица для расчета интегрального показателя флуктуирующей асимметрии в выборке.

При оценке состояния популяций березы повислой (*B. pendula Roth.*) морфогенетическим методом были получены следующие результаты: значения величины среднего относительного различия на признак, соответствующие первому баллу наблюдались в выборках растений из благоприятных условий произрастания, в нашем случае - это парк (величина асимметрии в выборке $0,032 \pm 0,002$). Показатель асимметрии, соответствующий четвертому баллу, был обнаружен у деревьев, испытывающих сильное влияние неблагоприятных факторов, т. е. на ул. Ульяновская ($0,054 \pm 0,003$).

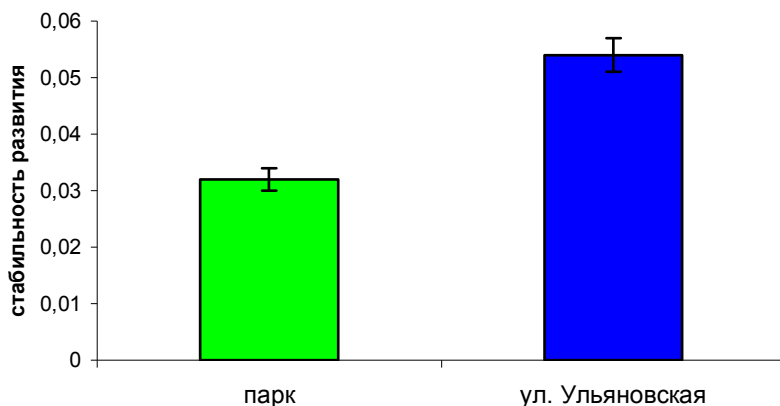


Рис. 2. Оценка стабильности развития березы повислой по флуктуирующей асимметрии

Применение морфогенетического подхода, когда состояние организма оценивается по показателям стабильности развития, позволяет получить объективную информацию, так как оценка стабильности развития по флуктуирующей асимметрии позволяет судить об условиях, в которых находились растения на ранних стадиях онтогенеза, когда происходило формирование изучаемых признаков, и является неспецифической реакцией организма на стрессирующее воздействие.

Таким образом, растения играют в нашей жизни очень большую роль. Гектар зеленых насаждений поглощает за один час около 8 л углекислого газа – столько же при дыхании за это время примерно двести человек. Дерево средней величины может обеспечить дыхание трем людям. Зеленые насаждения смягчают летнюю жару и сухость, защищают нас от палящего солнца, сильных ветров и от шума. Растения ионизируют воздух, выделяют биологически активные вещества – фитонциды. Работая как живой фильтр, зеленые насаждения поглощают пыль, токсические газы из воздуха и тяжелые металлы из почвы. Наконец, растения просто красивы, они доставляют людям эстетическое удовольствие, улучшают настроение, способствуют созданию психологически комфортной среды.

Все вышеназванные черты флоры нашего поселка свойственны растительному миру, который постоянно окружает человека и на котором отражается его деятельность. Комплекс видов, сложившихся в поселке, называют синантропным. Черты синантропизации максимально выражены у растений центральной части поселка (ул. Ульяновская), где складываются наиболее специфические условия. Здесь среднего-

довая температура воздуха на несколько градусов выше, а относительная влажность на несколько процентов ниже, чем на окраинах. Непрозрачность атмосферы из-за запыленности и туманов здесь больше на 10 %, а суммарное загрязнение в 12 раз выше, чем в пригородах.

Растения реагируют на условия жизни изменением процессов своей жизнедеятельности. Изменяя скорость роста растений, темпы сезонного развития, интенсивность цветения и плодоношения, фотосинтеза и дыхания, особенности морфологии (размеры, форму), можно узнать о степени благополучия окружающей среды для растения.

Применение морфогенетического подхода позволяет получить объективную информацию. Оценка стабильности развития по флуктуирующей асимметрии позволяет судить об условиях, в которых находились животные на ранних стадиях онтогенеза, когда происходило формирование изучаемых признаков, и является неспецифической реакцией организма на стрессирующее воздействие.

Это позволяет предположить, что первичная оценка состояния популяции может быть получена при использовании морфогенетического подхода при экологическом мониторинге.

Выводы:

1. Береза повислая (*B. pendula Roth.*) - крайне важный и интересный объект для характеристики состояния окружающей природной среды, так как является чувствительным объектом, позволяющим оценить весь комплекс воздействий, характерный для данной территории в целом, поскольку она ассимилирует вещества и подвержена прямому воздействию одновременно из двух сред: из почвы и воздуха.

2. Определена флуктуирующая асимметрия 5 морфологических показателей у популяций березы повислой. Сбор материала производился в двух точках, в зависимости от степени антропогенного воздействия. Величина флуктуирующей асимметрии комплекса признаков листовой пластины березы повислой, произрастающей в парке р.п. Тереньга составляет $0,032 \pm 0,002$; на ул. Ульяновская – $0,054 \pm 0,003$.

3. В ходе исследования была выявлена взаимосвязь между нарушением стабильности развития березы и степенью антропогенной нагрузки.

- Значения величины среднего относительного различия на признак, соответствующие первому баллу, наблюдались в выборках растений из благоприятных условий произрастания - парк.

- Показатель асимметрии, соответствующий четвертому баллу, был обнаружен у деревьев, произрастающих на ул. Ульяновская, около Мебельной фабрики. Этот район является сильно загрязненным, виной тому автомобильная дорога, расположенная рядом с зелеными насаждениями березы повислой на этой улице, движение довольно интенсивное, кроме того, Мебельная фабрика выбросами загрязняет атмосферу.

Литература:

1. Астауров, Б. Л. К итогам моей научной деятельности в области генетики // Историко-биологические исследования. – М.: Наука, 1978. – вып. 6.
 2. Захаров, В. М. Асимметрия животных / В. М. Захаров. – М.: Наука, 1987.
 3. Захаров, В. М. Биотест: интегральная оценка здоровья экосистемами отдельных видов / В. М. Захаров, Д. И. Кларк. – М.: Центр экологической политики России, 1993. – 79 с.
 4. Захаров, В. М. Онтогенез и популяция (стабильность развития и популяционная изменчивость) / В. М. Захаров // Экология, 2001. - № 3.
-

ОЦЕНКА ЦИТОГЕНЕТИЧЕСКОГО ГОМЕОСТАЗА *RANA RIDIBUNDA* PALL. УЛЬЯНОВСКОЙ ОБЛАСТИ

*Романова Е.В. – ученица 11 класса
МОУ Тереньгульская СОШ
Руководитель:
доцент, к.б.н. Е.В. Спирина*

Организм и окружающая его внешняя среда находятся в динамическом равновесии. Под воздействием тяжелых металлов происходит изменение физических и химических характеристик среды, что ведет к нарушению динамического равновесия природных экосистем.

В результате загрязнения тяжелыми металлами происходит нарушение равновесия водных экосистем, оказывая негативное влияние на гидробионтов [1]. Кроме того, накопление загрязняющих веществ в живых организмах и передача их по пищевым цепям может представлять потенциальную опасность для человека.

Совершенно очевидно, что необходимо контролировать уровень содержания тяжелых металлов в водоёмах. Но так как, методы химического анализа требуют больших материальных затрат, поэтому для предварительной диагностики загрязнения водоёмов мы предлагаем использовать биоиндикационные методы анализа. Конечно, с их помощью невозможно выявить качественный состав загрязнителей и негативных факторов, но можно быстро и точно определять степень загрязнения различных водоёмов, и таким образом указывать на необходимость более детального исследования [2].

При всех достоинствах биоиндикационных исследований, проведение их целесообразно лишь при условии технической простоты, дешевизны и достаточно высокой репрезентативности индикационных методик.

Основной целью исследования являлось – оценить цитогенетический гомеостаз озерной лягушки (*Rana ridibunda* Pall.) в водоёмах Ульяновской области.