

## КАК ОПРЕДЕЛИТЬ ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ ТЕРРИТОРИИ ПО АСИММЕТРИИ ЛИСТОВОЙ ПЛАСТИНКИ БЕРЕЗЫ ПОВИСЛОЙ?

Смирнов И.Ю.

г. Бородино Красноярского края, Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение «Средняя общеобразовательная школа №1», 8 «А» класс

Научный руководитель: Вельяминова Н.В., г.Бородино Красноярского края, Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение «Средняя общеобразовательная школа №1», учитель химии высшей квалификационной категории

**Проблема:** Как определить экологическое состояние территории?

**Цель исследования:**

Оценка общего экологического состояния территории при помощи одного из биоиндикационных методов.

**Задачи:**

1. Изучить содержание литературы: состояние изученности вопроса и метод исследования листовой асимметрии

2. Исследовать асимметрию листовой пластинки березы повислой из рекреационной зоны города Бородино

**Объект исследования:** береза повислая

**Предмет исследования:** асимметрия листовой пластинки.

**Методы исследования:**

– Анализ литературы по теме.

– Исследование.

– Математическая обработка результатов.

**Результатами исследования являются:**

Выполнение 3000 замеров и определение показателя, характеризующего экологическую обстановку выбранного участка

**Практическое значение:** результаты работы можно использовать на уроках экологии, а так же для биоиндикационной оценки среды обитания человека.

### Введение

Лыже роллерная трасса- излюбленное место для отдыха бородинцев. Потому что находится в черте города и самое приятное, что вокруг лес. Мы с друзьями также любим проводить время здесь. Нам стало интересно, действительно ли этот район экологически безопасен для нашего здоровья, ведь рядом проложена дорога и находится гаражный комплекс.

Одним из методов определения уровня оценки антропогенной нагрузки на природные сообщества является биоиндикация. Биоиндикация – это метод обнаружения и оценки воздействия абiotических и биотических факторов на живые организмы при помощи биологических систем. Она делает возможной прямую оценку качества среды и является одним из уровней последова-

тельного процесса изучения состояния экосистемы.

Береза повислая (*Betula pendula* Roth.) – чувствительное к воздействию антропогенных факторов растение, листья которого обладают высокими поглотительными качествами.

**Цель исследования:**

Оценка общего экологического состояния территории при помощи одного из биоиндикационных методов.

**Задачи:**

1. Изучить содержание литературы: состояние изученности вопроса и метод исследования листовой асимметрии

2. Исследовать асимметрию листовой пластинки березы повислой из рекреационной зоны города Бородино

**Объект исследования:** береза повислая

**Предмет исследования:** асимметрия листовой пластинки.

**Гипотеза:** Район исследования характеризуется загазованностью территории, поскольку рядом к исследуемой территории прилегают гаражи и пролегает дорога. В связи с этим изначально предполагалась высокая степень асимметрии листовой пластинки у березы повислой.

### Содержательная часть

Район исследования характеризуется загазованностью территории, поскольку рядом к исследуемой территории прилегают гаражи и пролегает дорога

Выявлены нарушения развития листовой пластины березы повислой под воздействием антропогенных факторов. По разности промеров признаков у листьев с правой и левой стороны вычисляли коэффициент асимметрии, который характеризует качество окружающей объект исследования среды [1].

### Материал и методы

Сбор материала осуществляли по окончании вегетационного периода после остановки роста листьев (начиная с июля). Сбор осуществляли с нижней части кроны, с мак-

симального количества доступных веток, относительно равномерно вокруг дерева.

Материал обрабатывали в основном сразу после сбора. Непродолжительное хранение осуществляли в полиэтиленовых пакетах на нижней полке холодильника. Часть материалов для длительного хранения фиксировали в 60% растворе этилового спирта или гербаризировали.

Измерения листовой пластинки березы осуществляли в соответствии с методикой, предложенной А.Н. Барановым (2000)

*Закладка эксперимента*

Сбор материала следует проводить после остановки роста листьев (начиная с июля). Каждая выборка должна включать в себя 100 листьев (по 10 листьев с 10 растений) [2].

У березы повислой собираются листья из нижней части кроны дерева с максимального количества доступных веток относительно равномерно вокруг дерева.

Никакой специальной обработки и подготовки материала не требуется. Материал может быть обработан сразу после сбора, или позднее. Для непродолжительного хранения собранный материал можно хранить в полиэтиленовом пакете на нижней полке холодильника. Для длительного хранения можно зафиксировать материал в 60% растворе этилового спирта или гербаризировать. В качестве примера можно указать систему признаков, разработанную для березы. Для измерения лист помещают перед собой стороной, обращенной к верхушке побега. Замеры проводились в 5 направлениях по методике А.С. Баранова [3].

Для измерения лист помещали перед собой стороной, обращенной к верхушке побега. Замеры проводились в 5 направлениях (рис. 1).

Основная идея на основе, которой разработана методика, заключается в том, что чем выше степень асимметрии листовой пластинки березы, тем выше, степень техногенной нагрузки на территории произрастания деревьев.

Всего собрано и обработано 600 листовых пластинок по 10 листьев от 100 деревьев. Каждая выборка должна включала в себя 100 листьев (по 10 листьев с 10 растений) [2]. Достоверность эксперимента составляет более 95%.

Окончательную оценку выполняли с использованием пятибалльной шкалы (табл. 1) оценки отклонений состояния организма от условной нормы по величине интегрального показателя стабильности развития для березы повислой, а так же на основе бальной шкалы асимметрии листовой пластинки.

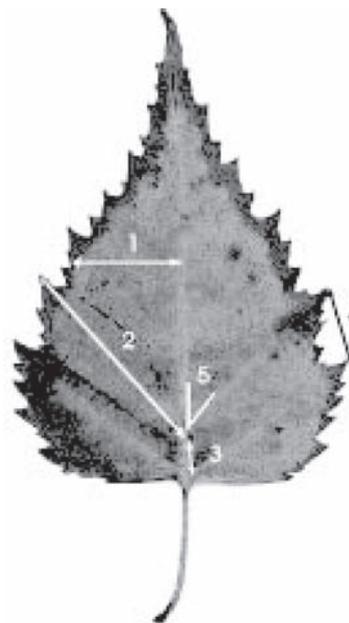


Рис. 1. Схема измерения листовой пластинки по схеме предложенной А.Н. Барановым (2000). Обозначения: 1 – ширина половинки листа (измерения проводили посередине листовой пластинки); 2 – длина второй от основания листа жилки второго порядка; 3 – расстояние между основаниями первой и второй жилок второго порядка; 4 – расстояние между концами этих жилок; 5 – угол между главной жилкой и второй от основания листа жилкой второго порядка

**Таблица 1**

Бальная шкала величины интегрального показателя стабильности развития листовой пластинки березы

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

**Таблица 2**

Бальные значения показателя асимметричности листовой пластинки березы

Балл	Значение показателя асимметричности
1	до 0,055
2	0,055-0,060
3	0,060-0,065
4	0,065-0,070
5	более 0,07

Вычисления осуществляли с помощью программы MS Excel, с учетом рекомендаций предложенных Захаровым и др. 2000. На базе КГПУ им. В.П. Астафьева.

Среднее значение коэффициента асимметрии равно 0,065. Это соответствует 4 баллу, который отражает достаточно благоприятную ситуацию на изучаемой территории.

#### **Результаты и обсуждение**

Результаты измерений и статистической обработки полученных данных показали, что среда обитания в исследовании достаточно благоприятна для человека, если оценивать ее с помощью предложенных показателей. Величина асимметрии листовой пластинки составила в среднем 0.042, что соответствует второму баллу шкалы. Иными словами величина асимметрии листа очень мала, а его рост и развитие происходят в относительно чистых условиях.

Это означает, что растения испытывают слабое влияние неблагоприятных факторов. Значения показателя асимметрии, соответствующие третьему и четвертому баллам обычно наблюдаются в загрязненных районах.

#### **Выводы**

1. В районе лыже роллерной трассы была произведена закладка эксперимента, собрано 600 листьев, выполнено 3000 замеров,

2. На базе КГПУ им.В.П. Астафьева была проведена математическая обработка результатов;

3. Выявлен коэффициент асимметрии листовой пластинки, который указывает на достаточно благоприятную ситуацию на изучаемой территории.

#### **Список литературы**

1. Баранов А.С., Захаров В.М., Борисов В.И. Здоровье среды: методика оценки. М., 2000. 66 с.
2. Захаров В.М., Чубинишвили А.Т. Здоровье среды: практика оценки. М., 2000. 318 с.
3. Кузнецова М. А., Ибрагимов А.К., Неручев В.В. Полевой практикум по экологии. М., 1994. 73 с.