

ОСОБЕННОСТИ ФЛУКТУИРУЮЩЕЙ АСИММЕТРИИ ЛИСТА БЕРЕЗЫ ПОВИСЛОЙ, КАК ВИДА ИНДИКАТОРА

Кацукова А.В., Попкова М.А.

Химический факультет Южно-Уральского Государственного университета

Введение. Проблемы экологии окружающей среды занимают одно из первых мест в иерархии глобальных проблем современности, так как окружающая среда отличается своеобразием экологических факторов, специфичностью техногенных воздействий, приводящих к её значительной трансформации. Одним из удобных способов оценки интенсивности антропогенного воздействия является метод оценки качества среды по показателям нарушения стабильности развития организмов. При этом наиболее широко применяется морфогенетический подход, основанный на оценке внутрииндивидуальной изменчивости морфологических структур, в частности, степени выраженности флуктуирующей асимметрии [3].

Цель работы: изучить флуктуирующую асимметрию листовой пластинки березы повислой, как вида биоиндикатора.

В рамках поставленной цели были сформулированы следующие задачи:

1. Изучить строение листа берёзы повислой;
2. Определить основные статистические показатели асимметрии;
3. Выявить различия показателей флуктуирующей асимметрии березы повислой при разных уровнях антропогенной нагрузки.

Снижение эффективности гомеостаза приводит к появлению отклонений от нормального строения различных морфологических признаков, обусловленных нарушениями развития. Последствия этих нарушений могут быть оценены по величине показателей флуктуирующей асимметрии, как незначительных отклонений от совершенной билатеральной симметрии [1]. Уровень таких морфологических отклонений от нормы оказывается минимальным лишь при определенных условиях, которые могут рассматриваться как оптимальные, и неспецифично возрастает при любых стрессовых воздействиях [2,4].

Для анализа стабильности развития березы повислой нами была использована методика, разработанная под руководством члена-корреспондента РАН, д.б.н. В.М. Захарова в лаборатории постнатального онтогенеза Института биологии развития РАН им. Н.К. Кольцова (Чистякова и др., 1997; Захаров, Чубинишвили, 2001).

Материалы и методы исследования. Исследования проводились на территории Ильменского государственного заповедника и в зоне отчуждения. Были определены экспериментальные площадки 10*10 м. В качестве диагностического органа у березы повислой исследовали лист-ассимиляционный аппарат, который в первую очередь реагирует на изменения окружающей среды. В целом в работе было использовано 300 листьев. Работа проводилась в несколько этапов:

- определение и разметка площадок;
- сбор материала;

- проведение измерений по заданной методике;
- оценка состояния листовой пластины;
- составление графиков по основным морфометрическим показателям.

Расчёты осуществлялись непосредственно на территории Научно-производственной базы заповедника.

С одного листа, снимали показатели по 5-ти параметрам с левой и правой стороны листа:

- ширина половинки листа;
- длина второй жилки второго порядка от основания листа;
- расстояние между основаниями первой и второй жилок второго порядка;
- расстояние между концами этих жилок;
- угол между главной жилкой и второй от основания жилкой второго порядка.

Результаты: Нами были изучены различия морфологических показателей листовых пластин березы повислой, произрастающей на разных экспериментальных площадках. При оценке среднего значения ширины половинки листа было выявлено, что самый большой показатель отмечен на площадке «железная дорога» и «кордон лесника». Соответственно 23,1 мм и 23,0 мм. При изучении площадки «НПБ» установлено, что листовые пластины имели самый низкий средний показатель ширины половинки листа (20,9 мм). На наш взгляд высокий показатель асимметрии на площадке «железная дорога» и «кордон лесника» может быть связан, как с загрязнением воздуха при закладке почек, так и с климатическими условиями. Например, при слабой аэрации воздуха в выше обозначенный период, за счет чего и происходит накопление и оседание загрязняющих веществ.

Сравнительный анализ показал, что самое большое значение длины второй жилки 2 порядка отмечено на площадке «железная дорога» и «кордон лесника» (36,7 мм и 37,5 мм), а самое маленькое значение – на площадке «НПБ» (33,5 мм).

Результаты проведенного исследования свидетельствуют о том, что самое маленький показатель характеризует расстояние между основаниями жилок первого и второго порядка листовой пластины березы повислой, произрастающей на площадке «НПБ» и самые большие значения характеризуют показатели листовых пластин берез, площадки «железная дорога» и «кордон лесника». Данный параметр зависит от параметра длина второй жилки 2 порядка.

Расстояние между концами первой и второй жилок второго порядка, характеризует 4 признак. Отмечено снижение показателя от площадки «кордон лесника» в сторону площадки «НПБ» (от 14,3 мм до 13,2 мм). Самое маленькое значение на площадке «НПБ», на наш взгляд свидетельствует о меньшем расхождении жилок и следовательно, лист имеет средние размеры в пределах нормы.

При оценке сравнительных значений угла между главной жилкой и второй от основания жилкой второго порядка листа березы, произрастающей на территории с разной антропогенной нагрузкой, нами отмечено, что самые высокие показатели характеризовали листовые пластины, собранные на площадке «железная дорога» и «кордон лесника». А самый маленький

показатель был отмечен на площадке «НПБ» (49,0 мм; 49,3 мм и 44,3 мм соответственно).

Биологическая индикация, основанная на флуктуирующей асимметрии листовой пластины берёзы повислой, является важным инструментом для оценки окружающей среды, так как это значение характеризует степень асимметричности организма. Для данного показателя разработана пятибалльная шкала отклонения от нормы (Захаров В.М., Крысанов Е.Ю., 1996.), в которой 1 балл – условная норма, а 5 балл – критическое состояние. Значение асимметричности листа берёзы повислой на территории с разной антропогенной нагрузкой в целом соответствует условной норме, так как все показатели по шкале отклонения от нормы входят в рамки 1 балла.

Заключение: Установлено, что использование берёзы повислой как вида-биоиндикатора загрязнения атмосферы позволяет выявить качественные характеристики состояния воздушной среды. Выполнен анализ состояния листовой пластины по комплексу признаков, включающих изучение морфометрических параметров. Отмечено, что в Ильменском государственном заповеднике показатели флуктуирующей асимметрии листовой пластины берёзы повислой соответствуют нормам, однако территория, находящаяся вне природоохранной зоны подвержена антропогенной нагрузке и находится в менее благоприятной экологической обстановке, по сравнению с территорией, входящей в природоохранную зону Ильменского государственного заповедника.