

**Павлова Кристина Артуровна**

бакалавр, учитель

ГАОУ РК «Лицей для одаренных детей»

г. Сыктывкар, Республика Коми

## **ОЦЕНКА ФИТОИНДИКАЦИОННЫХ СВОЙСТВ РЯДА КУСТАРНИКОВ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В ОЗЕЛЕНЕНИИ ГОРОДА СЫКТЫВКАРА**

***Аннотация:** проблема сохранения окружающей среды в настоящее время концентрирует на себе внимание исследователей всего мира. Рассматриваются методы фитоиндикации, которые сочетают мониторинг насаждений и выявление реакции растений на различные загрязнители с отслеживанием экологической обстановки. В статье приведены результаты статистической обработки листовых пластинок рябины обыкновенной.*

***Ключевые слова:** фитоиндикация, флуктуирующая асимметрия, листовая пластинка.*

В связи с ростом антропогенной нагрузки последних десятилетий устойчивость древесных растений к абиогенным стрессорам существенно снижается, что приводит к анатомо-морфологическим флуктуациям их вегетативных и генеративных органов [4, с. 116]. Поэтому изучение флуктуационной асимметрии выступает важным и перспективным критерием в определении экологического состояния городской среды [3, с. 139].

В озеленении города Сыктывкар используются различные виды древесных, кустарниковых пород. Они представлены различными ботаническими семействами, подразделяющимися на роды и виды. Объектами исследования являются виды кустарниковых растений, применяемые в озеленении г. Сыктывкар. Объектом исследования были выбраны листья рябины обыкновенной (*Sorbus aucuparia*).

Площадки для отбора были заложены в трех точках г. Сыктывкара: Кировский парк (сбор образцов в условиях городской среды, но в удалении от

промышленных предприятий, на расстоянии не менее 50 м от автотрасс), Коммунистическая улица (сбор образцов вблизи оживленной автотрассы), Покровский бульвар (условно фоновый, территория жилого двора). Сбор и анализ материала проводили после остановки роста листьев в сентябре 2020 г.

Листья в количестве 10 штук из 10 деревьев отбирались из нижней части кроны на расстоянии вытянутой руки. С каждого листа снимались показатели по 5 параметрам с левой и правой стороны листа по общепринятым методикам.

Первые два параметра измерялись при помощи линейки с четкими миллиметровыми делениями. Угол между жилками измерялся транспортиром. Величина асимметрии оценивалась с помощью интегрального показателя – величины среднего относительного различия на признак (средняя арифметическая отношения разности к сумме промеров листа слева и справа, отнесенная к числу признаков) [1, с. 10]. Относительная величина между значениями признака слева и справа (Y) находили по формуле:  $Y = (X_{\text{л}} - X_{\text{п}}) / (X_{\text{л}} + X_{\text{п}})$ , среднее относительное различие между сторонами в соотношении к признаку каждого листа (Z) –  $Z = (Y_1 + Y_2 + Y_3 + Y_4) / N$ , где N – число признаков. Среднее относительное различие, деленное на признак для всей выборки (X), определялось по формуле:  $X = Z / n = (Z_1 + Z_2 + \dots + Z_n) / n$ , где n – число значений Z, т.е. число листьев.

Полученный показатель характеризует степень асимметричности рябины обыкновенной, для определения данного показателя принята пятибалльная шкала отклонения от нормы, предложенная Захаровым. Согласно которой 1 балл – условная норма, а 5 – критическое состояние.

Древесные и кустарниковые зеленые насаждения являются важнейшим компонентом городского ландшафта, значительно очищающие городскую среду от различного типа загрязнения, играющие ведущую санитарно-гигиеническую, почвообразующую, водорегулирующую и средообразующую роль [2, с. 57] и тем самым способствующие созданию комфортных условий для населения.

Находясь под постоянным прессингом различных агрессивных факторов городской среды, древесные растения стали чаще характеризоваться флуктуационной асимметрией листовых пластинок. В результате проведенного исследования

рассчитаны различные морфологические показатели листовых пластинок рябины обыкновенной в г. Сыктывкар.

Анализ показал, что в первом действии, отражающим относительное различие между значениями признака слева и справа (Y) для каждого показателя, высоким значением различия в ширине половинок листа (1 признак) обладают листья рябины обыкновенной в Кировской парке (0,117), низким – на Покровском бульваре (0,021). Различия в длине листовой пластинки (2 признак) колебались в пределах от 0,022 (Покровский бульвар) до 0,039 (Коммунистическая улица). При подсчете количестве жилок (3 признак) установлено, что максимальная и минимальная разница в значениях этих измерений проявлялась у образцов *S. aucuparia* на Покровском бульваре, которая составляла 0,034 и 0,06 соответственно. Угол между центральной и 2-ой жилкой первого порядка (4 признак) изменялся в интервале от 0,009 (Покровский бульвар) до 0,029 (Коммунистическая улица). Во втором действии определялось значение среднего относительного различия между сторонами на признак каждого листа (Z). Высокое значение этого показателя выявлено на Коммунистической улице (0,068) и на Покровском бульваре (0,039), наименьшее значение отмечено в Кировском парке (0,033). Полученные данные позволили предложить пятибалльную шкалу отклонения от нормы (таблица 1).

Таблица 1

## Шкала отклонения от нормы

Балл	Значение показателя асимметричности
1 балл – условная норма	до 0,015
2 балл	0,016–0,025
3 балл	0,026–0,035
4 балл	0,036–0,045
5 балл	0,046–0,055
Критическое состояние	Более 0,056

При вычислении среднего относительного различия на признак для всей выборки (X) (таблица 1) установлено, что по сравнению с контрольной точкой (Кировский парк) (0,033), относительные нарушения стабильности развития

отмечены у деревьев, произрастающих на Покровском бульваре (4 балл отклонения от нормы; 0,039). В критическом состоянии отмечены деревья на Коммунистической улице (0,068).

В целом ситуация загрязнения в разных точках такова, что проявляются различия. Анализируемые образцы рябины обыкновенной, произрастающие в разных зонах г. Сыктывкара, выявили незначительные отличия в размерах листовых пластинок, обусловленные экологическими условиями произрастания и особенностями адаптации к ним исследованного вида. Показатель ФА, определяющий экологическое состояние зеленых насаждений, варьировал в пределах от 0,033 до 0,069 и превышал условную норму (до 0,015) на всех исследуемых территориях. Детальный анализ влияния абиогенных стрессоров (выхлопные газы автотранспорта и другие) и большая выборка листьев рябины обыкновенной позволит сделать более глубокий диагноз зеленых насаждений, составить корреляционные связи между флуктуационной симметрией листьев и уровнем загрязненности улиц вокруг участков городской среды.

### ***Список литературы***

1. Боголюбов А.С. Оценка экологического состояния леса по асимметрии листьев / А.С. Боголюбов. – М.: Экосистема, 2002. – 10 с.
2. Дероян Г.В. Состояние древесных насаждений в промышленном центре в связи с загрязнением его атмосферы / Г.В. Дероян. – Известия АН АрмССР. – 1957. – Т. 10, №5. – С. 57–64.
3. Луцкан Е.Г. Биоиндикационная оценка состояния окружающей среды города Алдана на основе флуктуирующей асимметрии березы плосколистной / Е.Г. Луцкан, Е.Г. Шандрина // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. – 2013. – №8. – С. 139–141.
4. Мелькумов Г.М. Зависимость состояния древесных растений парковой зоны города Воронежа от уровня загруженности улиц автотранспортом / Г.М. Мелькумов, В.А. Агафонов // Вестник Воронежского государственного университета. Сер. Химия. Биология. Фармация. – 2012. – №1. – С. 116–120.