

ФЛУКТУИРУЮЩАЯ АСИММЕТРИЯ КАК ПОКАЗАТЕЛЬ СТЕПЕНИ ЗАГРЯЗНЕНИЯ ТЕХНОГЕННЫХ ТЕРРИТОРИЙ

FLUCTUATING ASYMMETRY AS AN INDICATOR OF THE DEGREE OF POLLUTION OF TECHNOGENIC TERRITORIES

L. Kubrina

Summary. The article considers the possibility of using the hanging birch as a bioindicator of pollution of technogenic territories. The indicators of fluctuating asymmetry were studied from various points in Omsk.

Keywords: bioindication, atmospheric air pollution, biological monitoring, technogenic territories.

Кубрина Людмила Васильевна

*К.с.х.н., доцент, Омский государственный педагогический университет
kubrina-lyudmila@mail.ru*

Аннотация. В статье рассматривается возможность использования березы повислой в качестве биоиндикатора загрязненности техногенных территорий. Были изучены показатели флукутирующей асимметрии с различных точек г. Омска.

Ключевые слова: биоиндикация, загрязнение атмосферного воздуха, биологический мониторинг, техногенные территории.

Растения-индикаторы позволяют определить уровень загрязнения среды различными токсическими веществами. Чтобы расти и развиваться растениям приходится адаптироваться к негативному влиянию окружающей среды при помощи физиолого-биохимических и анатомо-морфологических перестроек организма [4,5,11]. Изученная и зарегистрированная оценка таких изменений показывает достоверную картину условий места произрастания растений и отражает состояние среды [2,3,9,10].

Омская область является субъектом Российской Федерации и располагается в южной части Западно-Сибирской равнины.

Климат Омска и Омской области характеризуется преобладанием холодного воздуха, приходящего с северной стороны над более теплым и сухим с юга.

Яркой отличительной чертой климата региона можно назвать малую облачность, поэтому солнечная радиация здесь достигает немалых значений.

Омск является одним из крупнейших нефтехимических комплексов страны, нефть была и остается основным сырьевым ресурсом промышленности региона [1,8,7].

Добыча полезных ископаемых и их переработка позволяет городу осуществлять экспорт. Лидерами Омского экспорта считаются предприятия химии, нефтехимии, нефтепереработки.

Экологическое состояние города Омска не самое благополучное. Основным загрязнителем городской среды является правый берег Иртыша.

Тот факт, что Омск является промышленным городом, объясняется тем, что в военные годы производственные предприятия перенесли из прифронтовых регионов в восточную часть России. Благодаря этому Омск стал главным центром военной промышленности, ведь большая часть продукции на этих предприятиях изготавливалась для фронта.

Места сбора материала проводились в четырех точках.

1. Остановка «Кислородный завод» (напротив хозяйственных корпусов филиала «ОМО им. П.И. Баранова»);
2. Остановка «Ул. 4-я Транспортная» (напротив хозяйственных корпусов ПО «Полет»);
3. Остановка «Пос. Кордный» (напротив производственных корпусов ПАО «Омскшина»);
4. с. Чернолучье, ул. Курортная «Русский лес» — фоновая точка.

Сбор материалов проводился после окончания процесса роста листьев. Отбору материала подвергались средневозрастные деревья, с каждого участка по 50 листьев с трех растений. Итого с каждой площадки было собрано 150 листьев.

Первым местом сбора материала стал участок вблизи остановки «Кислородный завод». Сразу за остановкой находятся хозяйственные корпуса филиала «ОМО им. П.И. Баранова». Площадка находится в непосредственной близости от проезжей части, которая разделяет хозяйственные корпуса. Листья собирались с нижних частей крон средневозрастных деревьев.

До распада СССР большая часть продукции имела оборонный характер. После конверсии производства

стали выпускаться двигатели для гражданской авиации, а также коробки передач для автомобилей «Москвич-412», Иж-2126, мотокультиваторы «Крот» и более мощные модели «Сибиряк», «Омич-1», «Омич-2». Сейчас завод им. П.И. Баранова изготавливает авиадвигатели.

Следующим местом сбора была выбрана площадка недалеко от остановки «4-я Транспортная». Остановка прилегает к проезжей части. Ее окружают, с одной стороны, хозяйственные корпуса ПО «Полет», выбросы которых негативно сказываются на живых организмах, с другой стороны, жилой массив.

ПО «Полет» был создан в начале 40-х годов XX века на основе московских и омских эвакуированных предприятий. Во время отечественной войны завод был одним из главных производителей военной техники. Выпускалось большое количество бомбардировщиков Ту-2, истребителей Як-9 и самых разных самолетов.

На сегодняшний день завод работает по трем направлениям: занимается выпуском ракетно-космической продукцией; авиационную, гражданскую технику, товары для народного пользования.

Метод сбора материала аналогичен методу с первого места сбора.

Местом сбора №3 стал участок, расположенный рядом с остановкой «Пос. Кордный». Через дорогу от места сбора находятся производственные корпуса ПАО «Омскшина». Постройка шинного завода началась еще в конце 30-х годов XX века. А уже в начале 50-х годов завод производил до 15 моделей шин. Завод и на сегодняшний день активно работает. Он обеспечивает шинами почти весь грузовой и пассажирский транспорт Омска.

Во время сбора материала в воздухе присутствовал запах резины. Здесь по-прежнему листья собирались с нижних частей крон деревьев.

Четвертым местом сбора стала южная часть санатория «Русский лес» в с. Чернолучье. Санаторий окружают лесные массивы и хозяйственные постройки. Заводы и др. предприятия, негативно сказывающихся на окружающей среде, отсутствуют.

Объектом данного исследования являются березы повислые среднего возраста, которые произрастают под влиянием техногенного загрязнения на территории

Юго-Восточного промышленного района города Омска. Это достаточно распространенный вид деревьев по всей территории Омской области, так же и в России в целом [8,9].

Полученные данные были проанализированы в соответствии с балльной шкалой отклонений состояния организма от условий нормы по величине интегрального показателя стабильности развития (ИФА) для *B. pendula*. Минимальные значения ИФА, соответствующие четвертому баллу по шкале, зафиксировано в фоновой точке: с. Чернолучье, санаторий «Русский лес».

Использование коэффициента вариации позволяет судить о возможности применения методики флуктуирующей асимметрии для определения качества окружающей среды [6,12]. Если коэффициент вариации по всем пяти параметрам превышает 25%, то она показывает непригодность в биоиндикации данного объекта исследования.

В ходе работы были определены интегральные показатели флуктуирующей асимметрии в разных точках.

1. Остановка «Кислородный завод». В этой точке средний показатель асимметричности равен 0,058.
2. Остановка «ул.4-я Транспортная». Во второй точке среднее значение уровня флуктуирующей асимметрии равно 0,059
3. Остановка «Пос. Кордный». Для этой точки средний показатель асимметричности равен 0,063.

С. Чернолучье, ул. Курортная «Русский лес». У четвертого участка средний показатель асимметричности равен 0,051.

На сегодняшний день известно, что такой крупнопромышленный город Омск не желает отставать от других городов, поэтому в нем активны большинство заводов и предприятий. Для развития страны это правильная тактика, а вот для состояния среды совсем наоборот. Главная цель предприятий: производить больше товара, перерабатывать больше сырья-затуманивает разум предпринимателей. В ходе чего, в ФГБУ «Обь-Иртышское УГМС» все чаще поступают жалобы от городских жителей о качестве воздуха на различных участках в том числе и в юго-восточном промышленном районе города Омска. Поэтому очень кстати самостоятельно применять метод флуктуирующей асимметрии березы повислой для определения качества среды в определенных районах.

ЛИТЕРАТУРА

1. Бугрова С.В. Морфометрические особенности березы повислой в условиях городов Самары и Сызрани / С.В. Бугрова // Экологический сборник 7: Труды молодых ученых. — Тольятти, 2019. — С. 91–95.
2. Бунькова Н.П. Оценка качества среды в городском лесопарке методом флуктуирующей асимметрии листьев березы повислой (*Betula pendula* Roth.) / Н.П. Бунькова, В.В. Абраменко // Леса России и хозяйство в них. — Екатеринбург, 2020. — №1(72). — С. 54–64.

3. Гапоненко А.В. Оценка экологического состояния урбоэкосистемы по величине флуктуирующей асимметрии листовой пластинки березы повислой / А.В. Гапоненко, М.Е. Тимофеева // Экологическое краеведение. — Москва, 2016. — №1. — С. 229–234.
4. Дьяченко Г.И. Мониторинг среды обитания: учеб.-метод. Пособие / Г.И. Дьяченко. — Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2014. — 40 с.
5. Ерофеева Е.А. Оценка качества окружающей среды урбанизированной территории по интенсивности липопероксидации и величине флуктуирующей асимметрии листа *Betula pendula* Roth. / Е.А. Ерофеева // Записки Горного Института. — СПб, 2013. — Т.203. — С. 166–169.
6. Зорина А.А. Техногенная и широтная изменчивость величины асимметрии Березы повислой и пушистой / А.А. Зорина // Проблемы региональной экологии. 2019. № 1. С. 21–29.
7. Клевцова М.А. Экодиагностика урбанизированной среды по морфометрическим показателям листовых пластинок *Betula pendula* Roth. / М.А. Клевцова, А.А. Михеев // Региональные геосистемы. — Белгород, 2020. — Т.44. — № 4. — С. 432–445.
8. Кубрина Л.В. Изучение флуктуирующей асимметрии листьев березы повислой (*Betula pendula* R.) для оценки качества среды в центральном административном округе г. Омска / Л.В. Кубрина, К.Э. Ахметова // Экологизация сфер жизни общества и общественного сознания: проблемы и перспективы: сборник статей. Омская гуманитарная академия. 2018. С. 70–73.
9. Кубрина Л.В. Флуктуирующая асимметрия листьев березы повислой (*Betula pendula* R.) как показатель качества воздуха в центральном административном округе г. Омска / Л.В. Кубрина, Е.А. Супиниченко // Экологические проблемы региона и пути их разрешения: материалы XII Международной научно-практической конференции. 2018. С. 17–20.
10. Минакова Е.К. Оценка окружающей среды урбосистемы г. Казань с использованием метода биоиндикации: придорожные территории / Е.К. Минакова, А.П. Шлычков, И.Г. Шайхиев // Вестник Казанского технологического университета. — Казань, 2015. — Т.18. — №17. — С. 225–229.
11. Попкова М.А. Флуктуирующая асимметрия листа березы повислой в природных и антропогенных условиях / М.А. Попкова, А.А. Дружинин // Современное естествознание и охрана окружающей среды. — Курган, 2013. — С. 19–20.
12. Соколова Г.Г. Оценка стабильности развития листьев березы бородавчатой в условиях Новосибирска / Г.Г. Соколова // Проблемы ботаники Южной Сибири и Монголии. — Барнаул, 2021. — С. 214–218.

© Кубрина Людмила Васильевна (kubrina-lyudmila@mail.ru)
Журнал «Современная наука: актуальные проблемы теории и практики»