

ИНДИКАЦИЯ СОСТОЯНИЯ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ ПО ВЕЛИЧИНЕ ФЛУКТУИРУЮЩЕЙ АСИММЕТРИИ ЛИСТА БЕРЕЗЫ

Петкевич А.Н. ст.гр. ООСиРИПР-14, Кучаренко Ю.В. ст.гр. ООСиРИПР-14

Научный руководитель ассист. Н.С.Черкес, доц., к.т.н. А.В.Лихачева
Белорусский государственный технологический университет (г. Минск)

Характерными чертами природных и антропогенных экологических проблем являются масштабность их проявления и неоднородность воздействия как на отдельные регионы, так и на планету в целом. В связи с этим всегда существует проблема приоритетности принятия решений по снижению их последствий. Не последнюю роль в решении этой задачи играют мониторинговые исследования, благодаря которым можно оценить степень экологического риска.

Биоиндикация является составной частью биомониторинга, выполняя функции экспресс-метода оценки качества окружающей среды, хотя и мало специфичного, но весьма эффективного в регистрации возникшего экологического напряжения. Что же такое биоиндикация? Это определение биологически значимых нагрузок на основе реакций на них живых организмов и их сообществ. В полной мере это относится ко всем видам антропогенных изменений.

Согласно этому определению биоиндикацию следует понимать как метод экологических исследований, позволяющий с помощью биологических систем с определенной точностью устанавливать основные качественные и количественные характеристики среды обитания.

Существуют различные формы биоиндикации. Если различные антропогенные факторы вызывают одинаковые реакции у организма, то говорят о неспецифической биоиндикации. Если же те или иные реакции связаны только с одним фактором, то речь идет о специфической биоиндикации. Если биоиндикатор реагирует значительным отклонением жизненных проявлений от нормы, то он является чувствительным биоиндикатором. Некоторые организмы накапливают антропогенные воздействия без быстрого проявления реакции, поэтому их называют аккумулятивными биоиндикаторами. Обычно в природе все виды биоиндикации включены в цепочку последовательных реакций и процессов. Если антропогенный фактор действует непосредственно на биологический элемент, то говорят о прямой биоиндикации. Часто биоиндикация становится возможной только после изменения состояния под влиянием других непосредственно затронутых элементов. В этом случае мы имеем дело с косвенными биоиндикацией и биоиндикатором.

Часто требуется заблаговременно обнаружить биологическое действие антропогенного фактора, чтобы иметь возможность минимизировать его влияние. Этому помогает наличие очень чувствительных биоиндикаторов, позволяющих проводить раннюю индикацию. При ней реакция заметна уже при минимальных дозах спустя очень короткое время и происходит в месте воздействия фактора на элементарные молекулярные или биохимические процессы.

Современный человек привык к быстрому темпу жизни. Сегодня немногие из нас задумываются о качестве окружающей природной среды. Целью нашей работы является исследование состояния атмосферного воздуха в городе Минске, используя метод биоиндикации.

Некоторые растения чутко реагируют на характер и степень атмосферы. Это означает, что они могут служить живыми индикаторами состояния среды. Индикаторные растения могут использоваться для оценки качественного состояния природной среды. В своей работе мы использовали признаки листовой пластины березы повислой и дали оценку состояния атмосферного воздуха всех районов города Минска. В каждом из них было отобрано несколько проб для анализа.

Современные методы оценки уровня загрязнения атмосферного воздуха основаны на двух принципах: определение содержания в воздухе отдельных газообразных или аэрозольных веществ с помощью чувствительных селективных приборов и оценка суммарной токсичности насыщающих воздух примесей с помощью растений-индикаторов или биотесторов.

С помощью приборов-детекторов можно определить содержание в воздухе отдельных примесей и твердых частиц. Практически определяют 3-5 показателей. Однако в воздухе городов и промышленных районов одновременно содержатся тысячи различных примесей и учитывать каждый ингредиент в отдельности практически не представляется возможным. Важно иметь обобщенный показатель, оценивающий, с одной стороны, общее содержание вредных примесей в приземном слое воздуха, а с другой – токсичность их для организмов. Универсального метода оценки уровня загрязненности атмосферного воздуха пока не существует, но его можно создать при объединении возможностей, представляемых аналитическими приборами и биологическими индикаторами. Биологические методы еще сравнительно мало применяются для контроля загрязненности воздуха, несмотря на то, что чувствительность и надежность их показаний очень высока.

Для оценки содержания в воздухе токсических примесей наиболее целесообразно использовать растения. Они осуществляют в десятки раз более интенсивный газообмен по сравнению с человеком и животными, обладают более высокой чувствительностью и стабильностью ответной реакции на действие различных внешних факторов. Основываясь на этих особенностях, растительные организмы можно использовать для сравнительного анализа уровня загрязненности и интегральной токсичности насыщающих воздух веществ, для определения средней концентрации последних при накоплении их в ассимиляционных органах за различные промежутки времени и для получения срочных показателей суммарной концентрации вредных веществ в воздухе путем учета ответной реакции на действующие газы и аэрозоли. В каждом из перечисленных направлений используются различные растения и способы получения от них информации. Для длительного сравнительного анализа загрязненности атмосферного воздуха наиболее приемлемы растения, обладающие разной устойчивостью к отдельным токсическим веществам или их смеси.

Воздействие среды на организмы может проявляться в разнообразных формах. Наиболее удобны для биоиндикации изменения внешней морфологии, возникающие как спонтанная изменчивость развития. Ее можно оценить по флуктуирующей асимметрии, которой охвачены практически все билатеральные структуры у самых разных видов живых организмов. Флуктуирующая асимметрия представляет собой небольшие ненаправленные отклонения биообъектов от билатеральной симметрии. При этом различия между сторонами не являются строго генетически детерминированными и, следовательно, зависят, в основном, от внешних условий. Уровень морфогенетических отклонений от нормы оказывается минимальным лишь при оптимальных условиях среды и неспецифически возрастает при любых стрессовых воздействиях. Поэтому стабильность развития, оцениваемая по уровню флуктуирующей асимметрии, является чувствительным индикатором состояния природных популяций и представляет интерес для биоиндикационных исследований.

Таким образом, в данной работе мы оценивали состояние окружающей среды по величине флуктуирующей асимметрии листа березы бородавчатой.

Основные исследования проводились в г. Минске и вблизи его. Пробы листьев были отобраны в 28 пунктах, равномерно расположенных во всех районах г. Минска. В каждом районе изначально мы выбирали конкретную точку отбора пробы – определенную улицу, парк и пр., собирали 15-20 листьев с берез расположенных вблизи

друг от друга, затем делали гербарий. Для анализа каждой пробы мы отбирали по 10 сухих листьев.

Далее все исследуемые листья были измерены по пяти показателям. Классическая методика определения стабильности развития березы повислой по величине флукутирующей асимметрии листовых пластинок, которую мы использовали в своей работе, основана на системе промеров листа. Для этого используются признаки, характеризующие общие морфологические особенности листа, удобные для учета и однозначной оценки. При этом на каждой листовой пластинке мы выполняли по 5 измерений с левой и правой стороны листа: ширина левой и правой половинок листа; длина жилки второго порядка, второй от основания листа; расстояние между основаниями первой и второй жилок второго порядка; расстояние между концами этих же жилок; угол между главной жилкой и второй от основания листа жилкой второго порядка.

Самый большой коэффициент флукутирующей асимметрии, характеризующий критическое состояние был получен для улицы Слободской, что можно объяснить близлежащим расположением ТЭЦ, МКАД и авторынка. Закономерным результатом явился самый наименьший коэффициент для Национального парка “Нарочанский”.

Значение коэффициентов соответствуют реальной обстановке, а именно большие значения, характеризующие критическое состояние, были получены для точек отбора с возможным выбросом тех или иных загрязняющих агентов. Это свидетельствует о достоверности полученных результатов и возможности использования данного метода в оценке качества среды.

Своим экспериментом мы еще раз подтвердили практическую значимость биологических методов и возможность получения с их помощью полезных результатов, которые в последующем можно использовать для достижения интересующих нас целей.

В Национальном плане действий по рациональному использованию природных ресурсов и охране окружающей среды Республики Беларусь на 2011–2015 годы отмечено, что проблема сохранения биоразнообразия в нашей стране по-прежнему остается острой. Среди факторов, влияющих на биологические сообщества, одним из наиболее значимых остается загрязнение окружающей среды. Применение различных методов биоиндикации в контроле качества окружающей среды позволяет не только оценить реальное состояние среды, но и выявить причины, вызывающие негативные воздействия на растительные сообщества, а также оценить их отклик на воздействие. Это и объясняет практическую значимость и актуальность решаемой нами проблемы. Данные, полученные в результате проведенной работы, могут быть в дальнейшем применены на практике в качестве определяющих при разработке мер, предотвращающих загрязнение окружающей среды, при проектировании и эксплуатации различных городских зданий и сооружений (больниц, учебных учреждений, жилых зон и предприятий), мест отдыха.

ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ ПРОМИСЛОВИХ СТІЧНИХ ВОД НА РОЗВИТОК КАРСТОВОГО ПРОЦЕСУ В КАРБОНАТНИХ ПОРОДАХ

Маслова О.В. ст.гр. ПЕО-29д

Науковий керівник ст.викл. к.геол.н. Мохонько В.І.

Технологічний інститут СНУ ім. В. Даля (м. Северодонецьк)

Небезпечність розвитку карстового процесу – процесу розчинення, вилуговування та вносу розчинних мінералів, який супроводжується утворенням специфічних підземних та поверхневих форм рельєфу, активізація якого може спричинити просідання земної поверхні та утворення провалів, призводить не до необхідності проведення моніторингу цього процесу. Одне з основних завдань моніторингу – дослідження