

Морфологические изменения организмов

Презентация по дисциплине «Биоиндикация и
биомониторинг»

для специальности 1-33 01 02 Геоэкология

Составитель: Осипенко Галина Леонидовна



Морфологические реакции организмов на действие факторов среды – очень удобные для биоиндикации параметры состояния. На изменение окраски, формы тела, расположения органов, размера организма под антрополическим воздействием человек обратил внимание уже давно.

Все морфологические изменения делят на *микро-* и *макроскопические*.

Макроскопические изменения

1. Изменение окраски.

Некрозы – отмирание ограниченных участков ткани (рисунок). При развитии некрозов сначала наблюдаются изменения в окраске.

После гибели клеток пораженные участки высыхают и приобретают бурую или беловатую окраску.

Различают следующие виды некрозов:

- точечные и пятнистые(например, серебристые пятна после воздействия озона);
- межжилковые – отмирание тканей листовой пластинки между боковыми жилками первого порядка (при воздействии SO_2);
- краевые(действие хлоридов);
- верхушечные(действие HF , SO_2);
- некрозы околоплодника.

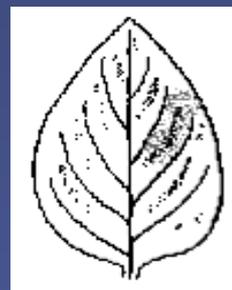
Рис. 2 Типы некрозов листьев у высших растений



1. точечные



2. пятнистые



3. межжилковые



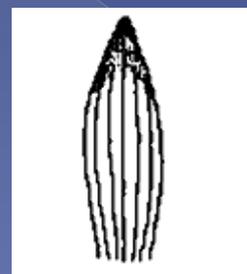
4. краевые



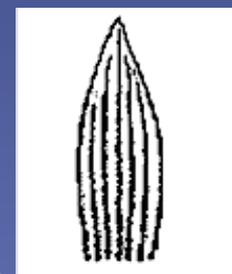
5. тип «рыбьего скелета»



6. верхушечные



7. верхушечные



8. линейные

- 3) Преждевременное увядание (например, под действием этилена в теплицах);
- 4) Дефолиация (следствие некроза, влияние SO_2 , хлоридов);
- 5) Изменение размеров органов по большей части неспецифичны (например, удлинение хвои под действием нитратов, крупные листья на отмирающих деревьях при повреждении HCl);
- 6) Изменение формы, количества и положения органов (например, при действии радиоактивного облучения, локальных некрозов, гормональных гербицидов);
- 7) Изменение направления формы роста и ветвления (например, изменение направления роста корней одуванчика при изменении уровня грунтовых вод, кустовидная и подушечная форма роста деревьев при загрязнении атмосферы HCl , изреживание кроны при газодымовом загрязнении);
- 8) Изменения прироста неспецифичны, но часто используются. Например, измерения радиального прироста древесных стволов, прироста в длину побегов и листьев, длины корней, диаметра талломов лишайников и др.). Изменения плодовитости (например, уменьшение образования плодовых тел у лишайников и грибов, продуктивности черники в загрязненной газообразными выбросами атмосфере).

Микроскопические изменения

- Изменение размеров клетки (реакция на газообразные загрязнения);
- Изменения субклеточных структур (например, блокирование плазмодесм, расширение цистерн ЭПС, набухание тилакоидов, образование кристаллических включений, грануляция плазмы и разрушение хлоропластов и др.);
- Плазмолиз – отслаивание плазмы от клеточной стенки как следствие действия кислоты и SO_2 ;
- Изменение степени ксероморфизма листьев – увеличение числа устьиц, толщины кутикулы, густоты опушения, толщины листа и степени суккулентности (отношения сырой вес/сухой вес);
- Изменение структуры древесины.

Эти и многие другие факторы используются в индикации антропогенной нагрузки на систему, и наиболее удобные в этом отношении объекты – растения. Однако существует проблема оценки морфологических изменений у растений. При определении морфологических изменений нужно уметь отличать симптомы повреждений, вызванных естественными факторами и антропогенными. Важно уметь правильно оценивать воздействие климата, почвы, стадии развития и времени года, присутствие вредителей, а также явление констелляции экологических факторов (при высокой влажности воздуха и почвы растения становятся особо чувствительными к газовым загрязнениям, зимой повышение температур снижает устойчивость и т.п.). Кроме того, внутренние факторы также затрудняют оценку изменений у растений.

Наблюдается различная чувствительность:

- на различных возрастных стадиях;
- у органов различного возраста (хвоя сосны особенно сильно повреждается на первом году жизни, потом устьица закрываются);
- в различное время дня и года (к выбросам SO_2 листья более устойчивы ночью, чем днем; хвоя весной и летом более чувствительна, чем осенью и зимой);
- у различных особей генетически неоднородных популяций;
- при различной предрасположенности (ранее подвергшиеся действию стрессора особи более чувствительны).

Биоритмы – это эндогенно-обусловленные, упорядоченные реакции организмов на периодически изменяющиеся экологические факторы. В результате смены интенсивности и продолжительности действия факторов возникает определенная последовательность смены внешних условий. Эти изменения адаптируются организмами благодаря генетически закрепленным автономным ритмам. Они обеспечивают организму стабильность внутренней организации и гармонию во взаимоотношениях со средой. Стрессоры различного происхождения вызывают в организме отклонения от естественных ритмов (циркадного, цирканнуального и прочих). Это проявляется в изменении активности поведения, физиологических и биохимических процессов, и может быть использовано для неспецифической биоиндикации. Например, искусственное освещение городских улиц нарушает фотопериодические реакции растений, поэтому в крупных городах листопадные явления наступают позже. Изменения биоритмов растений еще не используются для биоиндикации, хотя имеется уже достаточное количество фактов, свидетельствующих о вмешательстве антропогенных стрессоров в суточные и сезонные ритмы у этих организмов. Среди наиболее частых проявлений отмечают нарушение ритма работы устьиц, ритма побегообразования, повторное цветение.

Популяционно-динамические изменения.

Воздействие антропогенных стрессоров на популяции разных видов неоднозначно, равно как и возможности их биоиндикации.

Воздействие на динамику растительных популяций.

Из факторов, которые сильно подвержены действию антропогенных стрессоров, выделяют:

- 1) Продуктивность. Ее величина многократно возрастает в результате ослабления конкурирующих видов.**
- 2) Плотность. В нарушенных растительных сообществах доля популяций с большой численностью особей обычно выше, чем в ненарушенных.**
- 3) Величина ареала. Ее флуктуации в ответ на антропогенное нарушение непредсказуемы, ареал может, как расширяться, так и сокращаться.**
- 4) Возрастная структура, т.е. процентная доля возрастных классов. При антропогенных нагрузках возрастная структура популяций изменяется не так сильно, как первые 3 признака, и является относительно стабильным популяционным показателем**

5) Набор устойчивых экотипов. В природе виды характеризуются разнообразием экотипов, которые обеспечивают поддержание одинаковой продуктивности популяции при меняющихся условиях среды, в том числе и экотипы, устойчивые к разнообразным антропогенным нагрузкам. В случае интенсивного длительного воздействия какого-либо антропогенного фактора в популяциях растений наблюдается вытеснение из популяции чувствительных к этому фактору экотипов и увеличение доли устойчивых. Это приводит к обеднению экотипов в популяции.

6) Характер распространения. Все виды антропогенного воздействия на ландшафты приводят к изменению мест обитания, что проявляется в распространении рудеральных сеgetальных растений, увеличению в сообществах доли синантропных видов, видов, избирательно устойчивых к разным загрязнителям. Устранение экотонов (переходных между растительными формациями зон) приводит к обеднению флоры. В лесных экосистемах при антропогенных воздействиях изменяется пространственная структура, характер прироста отдельных видов. Решающую роль в изменении видового состава и характера распространения растительных видов играют процессы урбанизации и развитие транспортной сети.