

Муниципальное бюджетное образовательное учреждение
дополнительного образования детей
Дом детского творчества с. Хлевное

Методическая рекомендация

«Методика проведения исследований ОС
посредством изучения загрязнения биоты»

Подготовила: методист ДДТс. Хлевное

Глебова С. А

Хлевное 2013

Методы мониторинга биологических объектов.

Биотой называют совокупность всех живых организмов, населяющих какую-либо территорию.

При организации мониторинга биоты необходимо выбрать постоянные участки с доминантными видами растительности. Наблюдения над хорошо знакомыми птицами, растениями, насекомыми, животными должны быть регулярными.

Оценка состояния биоты проводится по следующим показателям:

- обилие (число особей на единицу площади)
- частота (отношение числа особей одного вида к общей численности особей, выраженное в процентах)
- доминантные виды с наибольшей продуктивностью.

При проведении исследований растений особое внимание уделяется морфологическим признакам листьев, хвои, особенностям пигментации на стволе, листьях, цветах, выявлению разного рода аномалий вегетативных и генеративных органов. Внешние признаки довольно просто регистрируются с помощью специальных приборов или изменением уровня фотосинтеза, содержания хлорофилла, пигментации, тургора, а также отмечаются морфологические изменения.

У животных фиксируются изменения:

- численности популяций
- соотношения видового состава
- частоты появления форм с отклонениями.

Определяют численность видов и амплитуду колебаний численности в течение сезона.

Мониторинг лесного фитоценоза.

В описание лесного фитоценоза следует включить характеристики древостоя, подлеска, травянисто-кустарничкового покрова, яруса мхов, напочвенных лишайников, грибов. Для каждого яруса определяется свой набор характеристик: видовой состав, число особей каждого вида, высота, диаметр ствола, сомкнутость, обилие, проективное покрытие, жизненность, а также следы деятельности человека и жизнедеятельности животных).

Ключевой участок в лесу не должен выходить за пределы взятого сообщества, чтобы доминирующий вид был всюду в пределах участка. Рекомендуется взять участок площадью 20х30 м, внутри которого заложить пробную площадку 10х10 м. для подсчета количества подроста и кустарников и 3-5 площадок 1х1 м для оценки травяного и кустарничкового покрова.

В начале исследований проводят описание ярусов, которые можно обозначить так: -древостой

- кустарниковый
- травяно-кустарничковый
- ярус мхов и лишайников

Описание ярусов проводится в следующем порядке:

1. определить, сколько ярусов есть в лесу. Составить список доминантных видов каждого яруса изучаемого растительного сообщества, сделать необходимые замеры.

2. составить схему ярусов, выдерживая масштаб (на миллиметровой бумаге)

Описание видового состава растений на ключевом участке начинается с какого-нибудь угла площадки. Вначале переписывают растения, которые находятся в поле зрения. Затем дополняют список теми видами, которые становятся заметными при более внимательном анализе древостоя.

Далее обходят участок по периметру, потом по диагонали, останавливаясь время от времени и отмечая вновь попадающиеся растения. Незнакомые виды растений описывают и определяют по определителю. Данные заносят в таблицу.

№	Название видов	Диаметр (см) сред.	Высота (см) Сред.	Количество деревьев на 1 га	жизненность

Все растения - чувствительные объекты, позволяющие оценивать весь комплекс воздействий внешней среды, характерных для данной территории в целом, поскольку они ассимилируют вещества и подвержены прямому воздействию двух сред: почвы и воздуха.

Стабильность развития популяции является чувствительным индикатором состояния природных популяций, а величину флуктуирующей асимметрии листовой пластинки можно рассматривать как меру стабильности развития обратно пропорциональную ей.

Флуктуирующая асимметрия характеризуется незначительными и ненаправленными (случайными) отклонениями от строгой билатеральной симметрии живых организмов.

Уровень флуктуирующей асимметрии листьев деревьев чувствителен к действию химического загрязнения и возрастает при увеличении степени воздействия.

Использование доступных видов-индикаторов позволяет не только оценивать экологическую оценку, но и прогнозировать изменения окружающей среды в будущем. В качестве исследуемого объекта могут быть использованы в равной мере все виды берез, произрастающих на территории города, например, береза повислая (*Betula pendula* Roth.) как один из самых распространенных и стойких видов деревьев на территории зеленой зоны нашего города и его окрестностей.

Методические указания

Сбор материала следует проводить после остановки роста листьев.

Каждая выборка должна включать в себя 100 листьев (по 10 листьев с 10 растений). Листья с одного растения хранятся отдельно, для того, чтобы в дальнейшем можно было проанализировать полученные результаты индивидуально для каждой особи (собранные с одного дерева листья связывают за черешки). Все листья, собранные для одной выборки, необходимо сложить в полиэтиленовый пакет, туда же вложить этикетку. В этикетке указать номер выборки, место сбора (делая максимально подробную привязку к местности), дату сбора.

При выборе деревьев важно учитывать, во-первых, четкость определения принадлежности растения к исследуемому виду. По данным некоторых авторов береза повислая способна скрещиваться с другими видами берез, образуя межвидовые гибриды, которые обладают признаками обоих видов. Во избежание ошибок следует выбирать деревья с четко выраженными признаками березы повислой. Во-вторых, листья должны быть собраны с растений, находящихся в сходных экологических условиях (учитывается уровень освещенности, увлажнения и т.д.). Рекомендуется выбирать деревья, растущие на открытых участках (полянах, опушках), т.к. условия затенения являются стрессовыми для березы и существенно снижают стабильность развития растений. В-третьих, при сборе материала должно быть учтено возрастное состояние деревьев. Для исследования выбирают деревья, достигшие генеративного возрастного состояния

Листья собирают из нижней части кроны дерева с максимального количества доступных веток равномерно вокруг дерева. Листья следует собирать только с укороченных побегов. Размер листьев должен быть сходным, средним для данного растения. Поврежденные листья могут быть использованы для анализа, если не затронуты участки, с которых будут сниматься измерения. С растения собирают несколько больше листьев, чем требуется, на тот случай, если часть листьев из-за повреждений не сможет быть использована для анализа. Для непродолжительного хранения собранный материал можно хранить в полиэтиленовом пакете на нижней полке холодильника. Для длительного хранения листьев надо зафиксировать материал в 60% растворе этилового спирта или гербаризировать.

Оборудование и материалы: циркуль-измеритель, линейка, транспортир, определитель растений

Выполнение работы:

1. Выберите район, в котором будет проводиться обследование растений березы повислой. Выборка деревьев должна быть не менее 10.

2. С каждого дерева снимается не менее 10 листьев. Для измерения лист березы помещают перед собой брюшной (внутренней) стороной вверх. Брюшной стороной листа называют сторону листа, обращенную к верхушке побега.

3. С каждого листа снимают показатели по пяти промерам с левой и правой сторон листа (рис. 1).

морфологических признаков, использованных развития березы повислой (*Betulapendula*):

- 1- ширина левой и правой половинок его складывают пополам, совмещая верхушку с пластинки; потом разгибают лист и, по измеряется расстояние от границы центральной
- 2 - длина жилки второго порядка.
- 3 - расстояние между основаниями второго порядка;
- 4 - расстояние между концами этих же
- 5 - угол между главной жилкой и второй второго порядка.

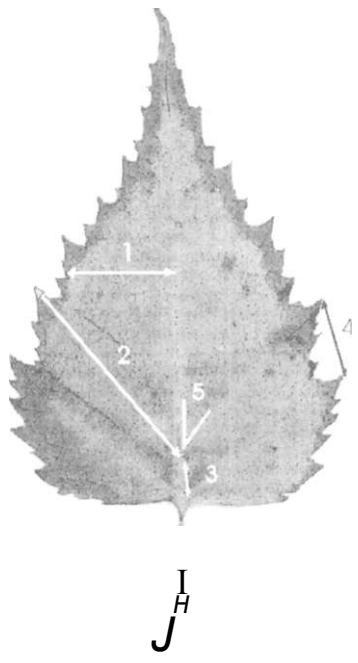


Рис. 1. Схема для оценки стабильности

листа (для измерения листа, основанием листовой образовавшейся складке жилки до края листа); второй от основания листа; первой и второй жилки

жилки; от основания листа жилкой измерителем, угол между транспортиром.

транспортира совмещают с порядка от центральной

Промеры 1-4 снимаются циркулем-жилками (признак 5) измеряется

Для этого центр основания окошка точкой ответвления второй жилки второго жилки. Эта точка соответствует вершине угла. Кромку основания транспортира надо совместить с лучом, идущим из вершины угла и проходящим через точку ответвления третьей жилки второго порядка. Второй луч, образующий измеряемый угол, получают, используя линейку. Этот луч идет из вершины угла и проходит по касательной к внутренней стороне второй жилки второго порядка.

Результаты промеров листьев по 5 признакам заносятся в заранее заготовленную форму таблицы 1.

4. Для мерных признаков рассчитывается величина асимметрии листьев как различие в промерах слева и справа, отнесенное к сумме промеров на двух сторонах. Интегральным показателем стабильности развития для комплекса мерных признаков является средняя величина относительного различия между сторонами на признак. Этот показатель рассчитывается как среднее арифметическое суммы относительной величины асимметрии по всем признакам у каждой особи, отнесенное к числу используемых признаков. В таблицах 1-2 приводится пример расчета средней относительной величины асимметрии на признак для 5 промеров листа у 10 растений.

Таблица 1

Образец таблицы для обработки данных по оценке стабильности развития с использованием мерных признаков (промеры листа)

Номер признака										
№	1		2		3		4		5	
	слева	справа	слева	справа	слева	справа	слева	справа	слева	справа
1	18	20	32	33	4	4	12	12	46	50
2	20	19	33	33	3	3	14	13	50	49
3	18	18	31	31	2	3	12	11	50	46
4	18	19	30	32	2	3	10	11	49	49
Б	20	20	30	33	6	3	13	14	46	53
6	12	14	22	22	4	4	11	9	39	39

7	14	12	26	25	3	3	11	11	34	^0
8	13	14	25	23	3	3	10	8	39	42
9	12	14	24	25	5	5	9	9	40	32
10	14	14	25	25	4	4	9	8	32	32

А. Сначала для каждого промеренного листа вычисляются относительные величины асимметрии для каждого признака. Для этого модуль разности между промерами слева (L) и справа (R) делят на сумму этих же промеров: $L-R / L+R$.

Например, лист №1 (таблица 1), признак 1:

$$L-R/L+R= 18-20/18+20=2/38=0,052.$$

Полученные величины заносятся во вспомогательную таблицу 1 в графы 2 - 6 .

Б. Затем вычисляют показатель асимметрии для каждого листа. Для этого суммируют значения относительных величин асимметрии по каждому признаку и делят на число признаков. Например, для листа 1 (см. табл. 2): $(0,052+0,015+0+0+0,042)/5=0,022$.

Результаты вычислений заносят в графу 7 вспомогательной таблицы 2.

В. На последнем этапе вычисляется интегральный показатель стабильности развития - величина среднего относительного различия между сторонами на признак. Для этого вычисляют среднюю арифметическую всех величин асимметрии для каждого листа (значений графы 7). Это значение округляется до третьего знака после запятой. В нашем случае искомая величина равна:

$$(0,022+0,015+0,057+0,061+0,098+0,035+0,036+0,045+0,042+0,012)/10=0,042.$$

Таблица 2

Образец вспомогательной таблицы для расчета интегрального показателя флуктуирующей асимметрии в выборке(пример заполнения таблицы)

№	Номер признака					Величина асимметрии листа
1	2	3	4	5	6	7
1	0,052	0,015	0	0	0,042	0,022
2	0,026	0	0	0,037	0,010	0,015
3	0	0	0,2	0,044	0,042	0,057
4	0,027	0,032	0,2	0,048	0	0,061
5	0	0,048	0,33	0,037	0,071	0,098
6	0,077	0	0	од	0	0,035
7	0,077	0,019	0	0	0,081	0,036
8	0,037	0,042	0	0,111	0,037	0,045
9	0,077	0,020	0	0	0,111	0,042

10	0	0	0	0,059	0	0,012
Величина асимметрии в выборке:						X=0,042

Статистическая значимость различий между выборками по величине интегрального показателя стабильности развития (величина среднего относительного различия между сторонами на признак) определяется по t - критерию Стьюдента.

5. Для оценки отклонений состояния организма растения от условной нормы используется пятибалльная шкала оценки интегрального показателя асимметрии (таблица 3).

Таблица 3

Оценка уровня флуктуирующей асимметрии

Балл	Величина показателя стабильности развития	Условия произрастания
I	< 0,040	Благоприятные условия произрастания
II	0,040-0,044	Слабое влияние неблагоприятных факторов
III	0,045-0,049	Среднее влияние неблагоприятных факторов
IV	0,050-0,054	Сильное влияние неблагоприятных факторов
V	> 0,054	Критическое влияние неблагоприятных факторов

Проанализировать полученные результаты, сделать выводы об условиях произрастания березы в исследуемых районах и состоянии окружающей среды