

БИОИНДИКАЦИЯ СОСТОЯНИЯ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

Лапин Кирилл Михайлович

МОУ лицей №3, г. Галич, Костромская область, lapinkirill147@gmail.com

Аннотация: Статья посвящена изучению состояния окружающей среды на примере Галичского района Костромской области

Ключевые слова: экология, биоиндикация, природа, растения

K. Lapin (Russia). Bioindication of environmental conditions.

Annotation: the article is devoted to studying of environmental conditions on the example of Galich region in Kostromskaya oblast.

Key words: ecology, bioindication, nature, plants.

Одними из основных актуальных проблем современности являются защита окружающей среды, поддержание и охрана экологически чистых районов.

Биоиндикация – это оценка состояния среды с помощью живых объектов. Объектами биоиндикационных исследований могут быть отдельные виды животных и растений, а также целые экосистемы.

На территории Галичского района Костромской области мною, совместно с научным руководителем была проведена оценка состояния окружающей среды с помощью следующих методов:

1. Индикация состояния окружающей среды по частоте встречаемости фенов клевера ползучего.
2. Оценка чистоты атмосферы по состоянию хвои сосны обыкновенной.

Исследование проводилось на трех участках:

1. Костромская область, город Галич, улица Совхозная.
2. Костромская область, город Галич, территория рядом с Автокрановым заводом.
3. Костромская область, Галичский район, д. Красильниково

Места исследования находятся на расстоянии друг от друга примерно на 30 км и соответственно в городе уровень антропогенного воздействия больше, чем в деревне.

Результаты индикации состояния окружающей среды по частоте встречаемости фенов клевера ползучего.

Территория, на которой было мое исследование была разделена на три участка, первый и второй участки – это территория города, но разные улицы, третья территория – это деревня Красильниково, где практически нет машин, и деревня находится на 30 км от центральной дороги, а по сторонам окружена лесом.

Индикацию состояния окружающей среды я проводил по частотам встречаемости фенов белого клевера. На пробных площадках, обнаружив картины белого клевера, определял фенотип клевера, к которому он относится и делал отметки в рабочей таблице. На каждой площадке производил отбор фенов не чаще, чем через два – три шага, по ходу движения в заданном направлении и отбирал не менее 200 экземпляров.

Общее число растений 278. Учет фенов в таблице №1.

Таблица №1

Название территории	Фен 1 без рисунка	Фен 2	Фен 3
Г. Галич, ул. Совхозная	50	30	37
Г. Галич, территория рядом с автокрановым заводом	10	46	32
Галичский район д. Красильниково	60	10	3

Второе задание: Рассчитать частоту встречаемости отдельных фенов P_i по формуле:

$$P_i = 100 \frac{x_{ni}}{N}$$

где P_i – частота i -го фена,

n_i – количество учтенных растений с i -м рисунком на листовой пластинке

N – общее число учтенных растений

1)г. Галич у. Совхозная:

Фен 1= 42,7

Фен 2= 25,4

Фен 3= 31,7

2)г. Галич, территория рядом с автокрановым заводом

Фен 1= 11,3

Фен 2= 52, 3

Фен 3= 36, 3

3) д. Красильниково

Фен 1= 82,2

Фен 2= 13,7

Фен 3= 4,1

Третье задание: Определить индекс соотношения фенотипов – ИСФ – суммарная частота встречаемости всех форм с рисунком по формуле:

$$P_{\text{ИСФ}} = 100 \frac{(P_{i_2} + P_{i_3} + \dots + P_{i_n})}{N}$$

Таблица №2

Площадка	Количество растений						Процент фенотипов				
	Фен н1	Фен н 2	Фен н 3	Новы е форм ы	всег о	Фен 2	Фен н 3	Фен н 4	Новы е форм ы	ИС Ф
Ул. Совхозная	50	30	37				10,8	13, 3			24,1
Территори я рядом с	10	46	32			278	16,5	11, 6			28,1

АЗ										
Д.Артище во	60	10	3				3,6	1,1		4,7

Проведя данное исследование могу сказать, что на всех территориях чисто, так как ИСФ на всех площадках составляет менее 30%, но не могу не отметить то, что д. Красильниково ИСФ составляет всего лишь 4,7%, что безусловно говорит о чистоте данной территории.

Оценка чистоты атмосферы по состоянию хвои сосны обыкновенной

На исследуемом участке для исследования я выбрал 5–10 сосен 15–20-летнего возраста. С нескольких боковых побегов в средней части кроны отобрал 200 пар хвоинок третьего года жизни.

Участки для сбора:

№1 – г. Галич ул. Совхозная

№2 – г. Галич, территория рядом с автокрановым заводом

№3 – д.Красильниково

2. Всю хвою я осмотрел и сортировал на три категории: неповрежденная хвоя, хвоя с пятнами и хвоя с усыханием, затем подсчитывается количество пар хвоинок в каждой группе. Далее я определил среднюю для данного исследуемого участка длину листовую пластинки. Для этого каждую хвоинку измерил линейкой. Чтобы определить среднюю длину необходимо воспользоваться формулой:

$$\bar{x} = \frac{x_1 + x_2 + \dots + x_n}{n}$$

где: \bar{x} – среднее арифметическое (мм),

x_1, x_2, x_n – значения замеров (мм),

n – количество замеров (шт).

$$m = \frac{\sigma}{\sqrt{n}}$$

где: m – ошибка среднего (мм),

σ – среднее квадратичное отклонение,

n – количество замеров (шт).

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum(x_i - x)^2}{n}}$$

где: σ – среднее квадратичное отклонение,

x_i – величина каждого замера (варианта) (мм),

x – среднее значение замера (мм),

n – количество замеров (шт),

$\sum(x_i - x)^2$ – сумма квадратов разности среднего значения и каждого замера.

Результат данного исследования занесен в таблицу №7.

Таблица №7

№ участка	Дата отбора пробы	Общее число обл.хвоино к	Состояние хвои			
			Кол-во хвоино к с пятнам и	% хвоинок с пятнами	Кол-во хвоино к с усыхан ием	%хвоино к с усыхани ем
1	02 июля 2020 года	200	40	20%	35	17,5%
2		200	140	70%	36	18%
3		200	16	8%	20	10%

Могу отметить количество чистых хвоинок на участках:

№1- 125; процент составляет 62,5%

№2 – 24; процент составляет 12%

№3 – 164; процент составляет 82%

Проведя исследование по состоянию хвои, я сделал вывод, что самая чистая территория – это д. Красильниково Галичского района, более загрязненная – это территория, расположенная рядом с автокрановым заводом.

В заключении необходимо подчеркнуть, что все у всех трех территорий Галичского района экологическая ситуация благоприятная. Но не могу не отметить д. Красильниково, где показатели оказались меньше, чем в городе, что говорит о том, что антропогенная нагрузка на данной территории меньше и следовательно воздух намного чище.

Библиография.

1. Биологический контроль окружающей среды: биоиндикация и биотестирование: учебное пособие для студ. высш. учеб. Заведений/ О.П. Мелехова, Е.И. Сарапульцева, Т.И. Евсеева и др; под ред. О.П. Мелеховой и Е.И. Сарапульцевой. – 2-е издание, испр. – М.:Издательский центр «Академия», 2008 – 288 с.
2. Биологические методы оценки природной среды/Под редакцией Н.Н. Смирнова – М.: издательство «Наука»,1978 г.- 1-200 с.
3. «Болезни древесных растений» Справочник. Том 1, Е.П. Кузьмичев, Э.С. Соколова, Е.Г. Мозалевская. Москва 2004г.
4. Г.П. Босняцкий. Методы биоиндикации для контроля состояния окружающей среды. / Экология в газовой промышленности / Г.П. Босняцкий. – ВНИИгаз, 2004.
5. Н.Н. Назаренко, М.Ю. Моисенко Биоиндикация окружающей среды Учебно – Практическое пособие, 2006 г.
6. Т.И. Макеева. Оценка антропогенной нагрузки на территории по показателям стабильности развития растений // Проблемы и пути их решения: научно-практическая конференция / Т.И. Макеева, Г.Н. Никонова. -Челябинск, 30-31 окт., 2002. Материалы конференции. М., 2002. - С. 201-207
7. Методы экологических исследований для школьников: Учебно-методическое пособие/ Н.Н Наумова., И.С Шварева., Г.Н Лаврова. и др.; под ред. Н.Н Наумова., И.С Шварева., Г.Н Лаврова. – Ковров: Маштекс, 2007. – стр
8. Д.В. Политов. Некоторые итоги популяционно-генетического изучения хвойных Сибири. Институт общей генетики им. Н.И. Вавилова РАН, Москва, Россия, 1999.
9. Селекционно-генетическая оценка клонов сосны обыкновенной на лесосеменных плантациях первого порядка/ Б. В. Раевский, А. А. Мордась. Петрозаводск: Карельский научный центр РАН, 2006. 91 с.