

Задание 5.1

Изучить степень загрязнения атмосферного воздуха методами биоиндикации в микрорайоне учреждения образования ГУО «Средняя школа № 27 г. Могилева»

Координаторы задания:

1. Красева В.В. – директор школы
2. Попова С.В. – координатор направления "Качество атмосферного воздуха"
3. Егорова О.В., Шилко Е.М. – учителя химии
4. Федорова О.В. – учитель биологии
5. Погоцкий М.А. – учитель географии
6. Хальцева С.В. – заместитель директора по хозяйственной части
7. Учащиеся 6 «А», 6 «Б», 7 «А» классов

В качестве объекта для определения загрязнения воздуха методами биоиндикация была выбрана ель обыкновенная. Данный объект был выбран для исследования не случайно, так как ель сильно реагирует на загрязнение воздуха. Характерными признаками неблагополучия газового состава воздуха служит появление разного рода хлорозов и некрозов, уменьшение размеров ряда органов (длины хвои, побегов текущего года и прошлых лет, их толщины, размеров шишек, сокращение величины и числа заложённых почек). Последнее является предпосылкой уменьшения ветвления. Вследствие меньшей скорости роста побегов и хвои в длину в загрязнённой зоне наблюдается уменьшение расстояния между хвоинками. Наблюдается утолщение самой хвои, уменьшается продолжительность ее жизни (1–3 года в загрязнённой зоне и 6–7 лет в чистой)

Методика индикации чистоты атмосферы по хвое ели состоит в следующем. С нескольких боковых побегов в средней части кроны 5–10 деревьев ели в 15–20 летнем возрасте отбирают 500 пар хвоинок второго и третьего года жизни.

Используя метод визуальной и количественной оценки хвои, учащиеся установили уровень загрязнения атмосферы.

Анализ хвои проводился в лаборатории. Вся хвоя делилась на три части (неповреждённая хвоя, хвоя с пятнами и хвоя с признаками усыхания), и подсчитывалась количество хвоинок в каждой группе. Данные заносились в рабочую таблицу 1.



Таблица 1

Определение состояния хвои ели обыкновенной

Повреждение и усыхание хвоинок	Номер ключевого участка			
	1 вблизи МГУ им. А.А. Кулешова г. Могилева	2 в Печерском лесопарке г. Могилева	3. на территории пришкольного участка ГУО «Средняя школа № 27 г. Могилева	4 вдоль улицы Минское шоссе г. Могилева
Общее число обследованных хвоинок	1000	1000	1000	1000
Количество хвоинок с	171	24	7	65

пятнами				
Процент хвоинок с пятнами	17	2	0,7	6,5
Количество хвоинок с усыханием	90	0	18	24
Процент хвоинок с усыханием	9	0	2	2,4
Дата отбора проб	23.05	23.05	23.05	23.05

Опытным путем установлено, что хвоинки с усыханием преобладают вблизи МГУ им. А.А. Кулешова г. Могилева. В зоне с большим содержанием газа и пыли количество хвоинок с пятнами в два раза больше, чем в чистой зоне (ключевые участки № 2 и № 4). Это свидетельствует о том, что в загрязненном воздухе содержится в два раза больше опасных веществ, которые задерживаются листовой поверхностью ели, приводя к образованию пятен с последующим усыханием.

Используя рисунок 1, определили класс повреждения и усыхания хвои.

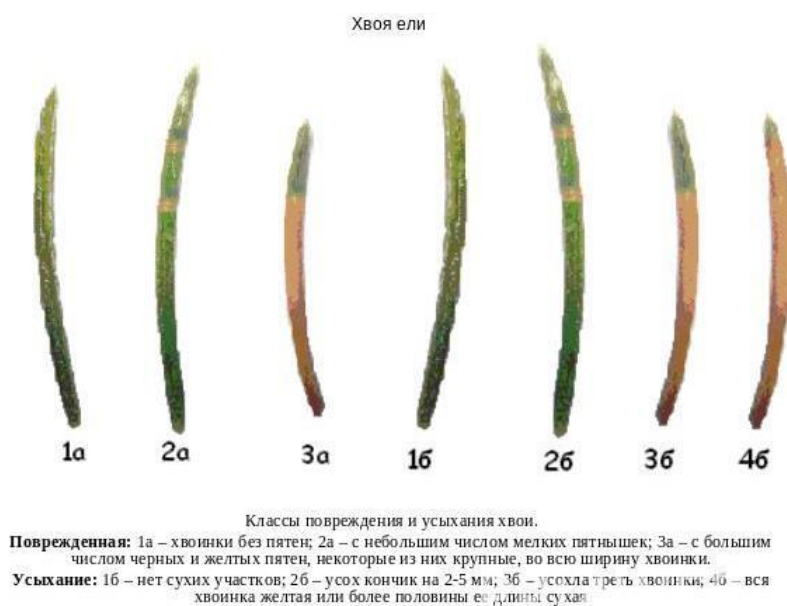


Рис. 1. Виды повреждения и усыхания хвои

Данные заносились в таблицу 2.

Таблица 2

Повреждение и усыхание хвои ели обыкновенной в разных зонах

№ участка	Класс повреждения хвои	Класс усыхания хвои
№ 1 – вблизи МГУ им. А.А. Кулешова г. Могилева	1-3	1-4 
№ 2 – в Печерском лесопарке г. Могилева	1 	1-2
№ 3 – на территории пришкольного участка ГУО «Средняя школа № 27 г. Могилева	1	1 

№ 4 – вдоль улицы Минское
шоссе г. Могилева



1

1–

На всех исследуемых участках выявлены 1, 2 классы повреждения хвои. 1–4 классы усыхания хвои установлены вблизи МГУ имени А.А. Кулешова, т.е. в зоне с большим содержанием газа и пыли.

Пользуясь рисунком 2, обработанные данные учащиеся занесли в таблицу.



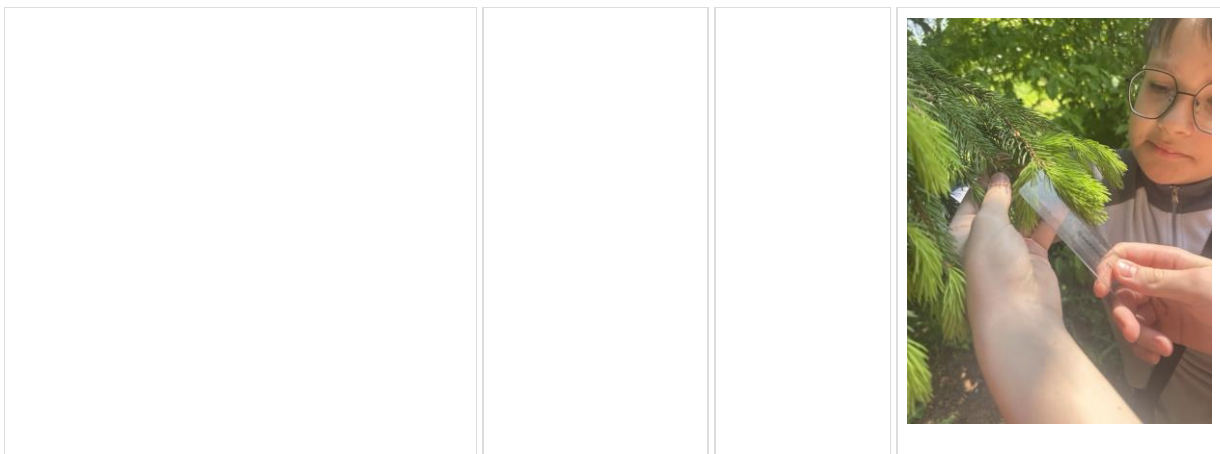
Рис. 2. Побег ели обыкновенной

Таблица 3

Характеристика побегов ели обыкновенной в разных зонах

№ участка	Длина годового прироста, мм	Ширина побега, мм	Ветвление, шт.
№ 1 – вблизи МГУ им. А.А. Кулешова г. Могилева	30	4	1–2

			
№ 2 в Печерском лесопарке г. Могилева	80	5	3-4 
№ 3 – на территории пришкольного участка ГУО «Средняя школа № 27 г. Могилева	80	5	5-6 
№ 4 – вдоль улицы Минское шоссе г. Могилева	60	6	5-6



Изученные показатели: длина годового прироста, ширина побегов, ветвления, свидетельствуют о том, что самый чистый воздух как в Печерском лесопарке, так и на пришкольной территории ГУО «Средняя школа № 27 г. Могилева», так как длина годового прироста побегов в обоих местах 80 мм, ветвление 4-6 шт., а самый грязный – вблизи МГУ имени А.А. Кулешова: длина годового прироста побегов 30 мм, ветвление 1–2 шт. Это легко объяснимо, так как рядом с МГУ находится оживленная дорога с очень интенсивным движением различных транспортных средств. В ходе проведенного исследования были сделаны следующие выводы:

- 1) выявили, что загрязнение воздуха сказывается на росте и развитии растений;
- 2) убедились на собственном опыте в возможности использования методов биологической индикации в оценке качества состояния окружающей среды.

Заключение

Анализ полученных результатов показал: проведенные исследования на примере ели обыкновенной методом биоиндикации мониторинга экологического состояния за период 2024/2025 учебного года подтверждают, что с увеличением автомобильного потока происходит загрязнение атмосферного воздуха. В результате влияния вредных веществ на ель происходят морфологические изменения: повреждения стволов, густоты кроны, зараженность болезнями хвои (хлороз и некроз), усыхание деревьев, механическое повреждение тканей деревьев, что приводит к постепенной гибели отдельных особей.

Более того, за период реализации проекта (4 года) процент повреждения и усыхания хвои на пришкольном участке снизился до 1%. Эти данные свидетельствуют о качественно проведенных мероприятиях по улучшению качества атмосферного воздуха.

Для решения проблемы необходимо заниматься воспроизводством посадок новых деревьев и своевременно осуществлять уход за ними, вести постоянную профилактику среди населения.