

Задание 5.2. Определить степень загрязнения воздуха посредством изучения снежного покрова и атмосферных осадков в микрорайоне учреждения образования

Дата выполнения: январь 2024г.

Участники: учащиеся объединения по интересам «Художественная флористика», 12 человек

Ответственный педагогический работник: Турченко К.В.

Проведена работа по изучению степени загрязнения атмосферного воздуха посредством изучения снежного покрова и атмосферных осадков в микрорайоне учреждения образования.

Снег является хорошим показателем чистоты атмосферного воздуха зимой, так как все биоиндикаторы (растения, грибы, водоросли, животные) в данное время находятся в состоянии анабиоза и не могут выполнять данную функцию (т. е. определение чистоты воздуха и воды).

Основным источником загрязнения атмосферы является автотранспорт. Количество автомашин непрерывно растет, а вместе с этим растет выброс вредных продуктов в атмосферу. Токсическими выбросами двигателей автомобилей являются отработанные газы, пары.

Дизельные ДВС выбрасывают в больших количествах сажу, в чистом виде она нетоксична. Но частицы сажи несут на своей поверхности частицы токсичных веществ (канцерогенных). Сажа может длительное время находиться во взвешенном состоянии в воздухе, увеличивая время воздействия токсинов на организм человека.

Количество вредных веществ, поступающих в атмосферу в составе отработанных газов, зависит от общего технического состояния автомобилей, их грузоподъемности, вида эксплуатации и особенно от двигателя - источника наибольшего загрязнения (при нарушении регулировки выбросы СО увеличиваются в 4-5 раз).

Однако не только двигатель и топливная система автомобиля являются источниками загрязнения атмосферы. Каждый легковой автомобиль до полного износа рисунка протектора шин выбрасывает в окружающую среду в среднем 14,2 кг резиновой пыли, а грузовой автомобиль или автобус - 92,2 кг. В состав такой резиновой пыли входят вредные вещества, которые распространяются в почве и атмосфере. Все эти примеси сохраняются с толще снега в течение холодного времени. С наступлением теплого периода, температура воздуха повышается, вода из твердого состояния переходит в жидкое. Токсичные вещества, растворяясь в воде, становятся менее ядовитыми, а те примеси, которые не взаимодействуют с водой, оседают на поверхности почвы. Сюда же можно отнести и резиновую пыль от автомобильных шин, которая не вступает в

реакцию с водой, но является источником соединений серы. С потоками воды данные вещества частично поступают в верхние слои почвы, а часть вымывается стоками и попадает в водоемы и грунтовые воды. Таким образом, происходит загрязнение почвы тяжелыми металлами и другими вредными выбросами от автомобилей и деятельности человека. Из почвы по корням загрязняющие вещества попадают в надземные части растений (частично накапливаются в тканях растений и грибов), которые употребляют в пищу травоядные животные и человек.

1. Изучение снежного покрова. Цель: изучить состояние снежного покрова на пробных площадках, сделать описание внешнего состояния снега, определить его физические характеристики. Для изучения снежного покрова были определены экспериментальные площадки возле проезжей дороги, стоянка возле эколого-биологического отделения (далее - отделение), вход в здание, около теплицы тоже взяли пробу снега. Всего заложили 4 площадок для наблюдений и взятия проб снега (табл. 1).

Сначала мы рассмотрели структуру, цвет и состояние снега. Самый чистый снег оказался на площадке около теплицы: он был пушистым, мелкозернистым, рыхлым и рассыпчатым. По твердости снег был очень мягким и на площадке у входа в отделение: белый, влажный, твердый на стоянке возле здания учреждения - свежесвыпавший, беловато-серый, влажный, твердый; на площадке возле проезжей дороги - ледяная корка, беловато-серый, влажный, очень твердый. Цвет снега, скорее всего, обусловлен примесями песка, которым посыпали дорогу во избежание гололеда. Повлиять на цвет могли также выбросы от автомобилей, когда в воздух попадает много различных веществ, а затем они оседают на поверхности снега. На площадке снег грязный, цвет серый, имеет крупнозернистый вид, в снежки не лепится, мягкий. Наличие такого цвета связано, скорее всего, с тем, что на этой дороге очень оживленное движение автотранспорта. В атмосферу выбрасывается большое количество выхлопных газов, содержащих различные примеси.

Схема описания пробных площадок (таблица 1)

Номер площадки	Вид снега	Цвет снега	Влажность	Твердость
1. Стоянка автомобилей возле отделения	Свежесвыпавший	белый	сухой	мягкий
2. Около проезжей части дороги вдоль здания отделения	Кедевая корка	белый	сухой	мягкий
3. Возле входа в отделение	Свежесвыпавший	белый	сухой	мягкий
4. Около теплицы на учебно-опытном участке	Свежесвыпавший	белый	сухой	мягкий

2. Физико-химический анализ талой воды. Цель: провести качественный анализ снежного покрова на территории; определить pH снежной воды, прозрачность, наличие твердых загрязнителей и солей в снеге. Методика: для

выполнения работы необходимо заранее сделать пробы снега на выбранных экспериментальных площадках. Пробы снега мы отбирали одноразовыми стаканчиками (не руками). Пробы мы пронумеровали. Дальнейшее изучение проводят в кабинете. Во время таяния снега вода находится в двух агрегатных состояниях. Необходимо рассмотреть талую воду; отметить цвет, прозрачность и наличие взвесей. Затем талую воду нужно профильтровать, описать загрязняющие вещества, которые можно обнаружить на фильтровальной бумаге. Далее необходимо провести реакцию с помощью бумажных индикаторов на pH.

2.1. Определение цветности. Цвет воды определили в стаканчиках, сравнивая с образцом чистой воды при дневном освещении. Единицей цветности служат особые градусы. Цвет чистой воды не должен превышать 40° по шкале цветности (табл.2). При отсутствии видимой окраски вода считается бесцветной. Это вовсе не означает, что в ней нет примесей и загрязнений, просто они не оказывают влияния на цвет воды.

Определение цветности (таблица 2)

Номер пробы	Цветность воды
1. Стоянка автомобилей возле отделения	желтоватый
2. Около проезжей части дороги	серо-желтый
3. Возле входа в здание отделения	желтый
4. Около теплицы на учебно-опытном участке	не отмечен

2.2. Определение кислотности.

pH (кислотность) талой воды показывает концентрацию ионов водорода, определяется в отфильтрованных пробах талой воды (табл. 7, 8). Мы определяли это с помощью бумажных индикаторов. В норме pH - 6,5-8,5.

Определение кислотности (таблица 3)

Номер пробы	Значение pH
1. Стоянка автомобилей возле отделения	кислая
2. Около проезжей части дороги	кислая
3. Возле входа в здание отделения	нейтральная
4. Около теплицы на учебно-опытном участке	нейтральная

Вывод: В двух пробах pH ниже 6, это свидетельствуют о кислых средах.

2.3. Определение прозрачности.

Мутность - это содержание взвешенных частиц. Ее определяли при помощи фильтрования (табл. 4). Объем воды пропускали через бумажный фильтр и визуально оценивали количество примесей, осевших на нем. Затем фильтр высушивали. Разница в весе фильтра до фильтрования и после показывает

величину мутности воды в мг/л. Допустимая мутность - 2 мг/л.

Определение прозрачности (таблица 4)

Номер пробы	Прозрачность воды
1. Стоянка автомобилей возле здания отделения	мутная
2. Около проезжей части дороги	сильно мутная
3. Возле входа в здание отделения	мутная
4. Около теплицы на учебно-опытном участке	слабо мутная

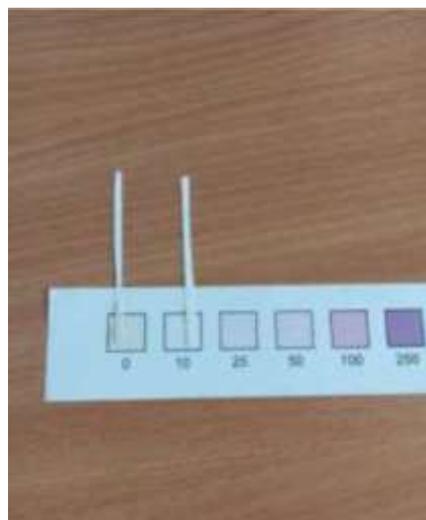
Общие выводы

После проведения всех работ и обсуждения полученных результатов мы пришли к следующим выводам:

1. Самым чистым участком являются площадки № 4 так как в зимний период человек мало воздействует на окружающую среду, это место находится на достаточно большом расстоянии от дороги, и выбросы сюда не доходят.

2. Самым грязным является участок № 2 возле дороги, так как он расположен непосредственно рядом с проезжей частью, и все загрязняющие вещества, попадая в воздух, постепенно оседают на поверхности снега, превращая его в смесь ядовитых веществ.

Приложение 1.





В качестве тест-объекта мы выбрали семена огурцов. Это однолетнее овощное растение обладает повышенной чувствительностью к загрязнению почвы тяжелыми металлами, а также к загрязнению воздуха газообразными выбросами автотранспорта.

Как биоиндикатор кресс-салат удобен ещё и тем, что действие стрессоров можно изучать одновременно на большом количестве растений при небольшой площади рабочего места (чашка Петри). Этот биоиндикатор отличается быстрым прорастанием семян и почти стопроцентной всхожестью, которая заметно уменьшается в присутствии загрязнения.

Привлекательны также и очень короткие сроки эксперимента. Семена кресссалата прорастают уже на 3 — 4 день, и на большинство вопросов эксперимента можно получить ответ в течение 10 — 15 суток. Кроме того, побеги этого растения под действием загрязнителей подвергаются заметным

морфологическим изменениям (задержка роста и искривление побегов, уменьшение длины и массы корней, а также числа и массы семян).

Пробы снега отбирались на пробных площадках размером 1x1 м. Точка отбора находилась в центре квадрата. Каждая проба отбиралась до самого грунта пластмассовым совком, по 3 л снега. Снег помещался в пронумерованные полиэтиленовые пакеты.

Исследования проводились в январе 2021 г. Для проведения опытов использовались семена кресс-салата сорта «Садовый».

Прежде чем ставить эксперимент по биоиндикации загрязнений с помощью кресс-салат, партию семян, предназначенных для опытов, проверили на всхожесть. Для этого семена кресс-салата проращивали в чашках Петри, в которые насыпали промытый речной песок слоем в 1 см. Сверху его накрывали фильтровальной бумагой и на неё раскладывали определенное количество семян. Перед раскладкой семян песок и бумагу увлажняли до полного насыщения водой. Сверху семена закрывали фильтровальной бумагой и неплотно накрывали стеклом. Проращивание вели в лаборатории, при температуре 20-25°C. Нормой считается проращение 90-95% семян в течение 3-4 суток.

После определения всхожести семян приступили к проведению эксперимента. Шесть чашек Петри заполняли до половины исследуемым субстратом. Одну чашку заполняли таким же объемом чистого субстрата (грунт «Флора»), который служил в качестве контроля по отношению к исследуемым материалам.

Субстраты во всех чашках увлажняли 15 мл воды, полученной при таянии снега из исследуемых участков. Чашку с контрольным образцом поливали дистиллированной водой. Расстояние между соседними семенами по возможности делали одинаковыми. Покрывали семена теми же субстратами, насыпая их почти до краев чашек и аккуратно разравнивая поверхность. Увлажняли верхние слои субстратов 10 мл отстоянной водопроводной воды.

В течение 7 суток наблюдали за прорастанием семян, полив осуществляли через день 20 мл отстоянной водопроводной воды.

Всхожесть семян кресс-салата на момент проведения исследования составила 94 %.



Исследуемый субстрат	Число проросших семян, шт. (среднее значение)						
	1	2	3	4	5	6	7
	день	день	день	день	день	день	день
Снежный покров	0	0	39	41	43	43	44
Контроль	0	0	52	53	58	63	68

В зависимости от полученных результатов всхожести семян кресссалата определяли один из четырех уровней загрязненности.

1. Загрязнение отсутствует. Всхожесть семян достигает 90-100% всходы дружные.

2. Слабое загрязнение. Всхожесть 60-89,9%.

3. Среднее загрязнение. Всхожесть 20-59,9%.

4. Сильное загрязнение. Всхожесть семян очень слабая (менее 20%).

Проанализировав полученные данные, можно сделать вывод, что степень загрязнения снежного покрова (и соответственно - атмосферного воздуха) в микрорайоне УО «ГГОЭБЦДиМ» является средней. Проростки по Посев семян Проращивание семян (7 сутки) Проращивание семян (4 сутки) сравнению с контрольным образцом короче и тоньше. Некоторые проростки имеют уродства.