

6. В перспективе планируется продолжение работ по посадке и выращиванию саженцев деревьев в школьном питомнике Станции юных натуралистов с последующей высадкой на пришкольных территориях и в лесничествах для озеленения и восстановления лесных участков. Разработана инструкция по применению, в которой изложены основные этапы работ и правила посадки дуба черешчатого, даны общие рекомендации.

Проект может быть рекомендован для использования при озеленении пришкольных территорий, парковых зон, и восстановления лесных участков.

Литература

1. Ашихмина Т.Я. Школьный экологический мониторинг: учеб. пособие, - М., «АГАР», 2000. - 386 с.
- 2.Новиков В.С., Губанов И.А. Популярный атлас - определитель. Дикорастущие растения. - М.: Дрофа, 2006.- 415 с ил.
3. Рубцов Н.И. (1972), Антипов В.Г., Выверева Э.В. Школьный атлас-определитель высших растений: Кн. для учащихся - Москва: Просвещение, 1985. - 238, с. : ил.; 22 см..
4. Справочник по лесосеменному делу/ под ред. канд. с-х наук А.И. Новосельцевой; 1978г.
5. Ярошенко А. Ю. «Как вырастить лес». Методическое пособие. М., 2006 г.

ЛИШАЙНИКИ В ЧЕРТЕ МЕГАПОЛИСА Г. МОСКВЫ. ОЦЕНКА ЗАГРЯЗНЕННОСТИ АТМОСФЕРНОГО ВОЗДУХА ПО СОСТОЯНИЮ ЛИШАЙНИКОВ

Ефимова Ярослава Сергеевна, ученица 6 кл., **Ефимова Ульяна Сергеевна**, ученица 7 кл., ГБОУДО МДЮЦ ЭКТ, ФГКОУ «МКК Пансион воспитанниц МО РФ»

Научные руководители: **Ахметшина Гульнара Муллануровна**, педагог дополнительного образования ГБОУДО МДЮЦ ЭКТ.

Селин Сергей Владимирович, учитель биологии ФГКОУ «МКК Пансион воспитанниц МО РФ»

Лишайники – широко распространенные организмы с достаточно высокой выносливостью к климатическим факторам и чувствительностью к загрязнителям окружающей среды. Растут лишайники крайне медленно, всего на несколько миллиметров в год. При этом ростовая зона лишайников накипных форм находится по краю лишайника, а у листоватых и кустистых — на каждой верхушке.

На интенсивность фотосинтеза у лишайников влияет загрязнение атмосферы, в частности содержание в ней двуокиси серы. Сложное воздействие оказывают на фотосинтез лишайников и тяжёлые металлы. Лишайники являются индикаторами загрязнённости воздуха. Предполагаем, что с помощью лишайников можно определить чистоту атмосферного воздуха. Наиболее угнетающее влияние несет двуокись серы, при повышении степени, концентрации которой первыми исчезают кустистые лишайники, за ними листоватые и последними накипные. Таким образом, кустистые лишайники, одними из первых реагирует на негативные изменения в атмосфере.

Лихеноиндикационные исследования проводились на разных участках в зависимости от расположения:

- 1) в центральной части г. Москвы;
- 2) в отдаленных от центра районах Москвы (район Коммунарки, Сосенское поселение)

- 3) в черте городских парков и ближайших пригородных зонах (Сокольники, Царицыно);
 4) на территории ФГКОУ «МКК Пансион воспитанниц МО РФ».

Согласно принятой методике исследования авторов Ашихминой Т.Я., Носковой Т.С. и Сюткина В.М. «Определение чистоты воздуха по лишайникам» степень загрязнения атмосферы определяется при помощи непосредственного измерения площади роста посредством палетки исходя из двух факторов: по видовому составу встреченных лишайников и по частоте встречаемости лишайников. Базовым принципом методики является обратная зависимость степень загрязнения воздуха от встречаемости и площадью покрытия стволов деревьев в разрезе трех типов лишайников (накипных, листоватых и кустистых). Обследование допускается к проведению по наличию какого-либо одного типа лишайников, но наиболее объективный результат может быть получен только подсчетом всех обнаруженных видов лишайников, произрастающих в районе исследования.

Поэтому на улицах и аллеях выбранных территорий нами были обследованы деревья по обеим сторонам в средней части на высоте человеческого роста, а также ближе к основанию. Пробные площадки на коре дерева покрывались измерительной палеткой, разлинованной по своей внутренней площади на одинаковые квадраты величиной 1 см².

Оценка относительной чистоты атмосферы производилась по формуле:

Относительная чистота атмосферы:

$$\text{ОЧА} = \frac{Н + 2*Л + 3*К}{30}$$

где:

Н – накипной тип лишайников;

Л – листоватый тип лишайников;

К – кустистый тип лишайников.

С применением установленной таблицей №1 баллов:

Таблица №1

Частота встречаемости		Степень покрытия		Балл
Очень редко	менее 5%	Очень низкая	менее 5%	1
Редко	5-20%	Низкая	5-20%	2
Редко	20-40%	Средняя	20-40%	3
Часто	40-60%	Высокая	40-60%	4
Очень часто	60-100%	Очень высокая	60-100%	5

Чем ближе показатель ОЧА к единице, тем чище воздух местообитания лишайников и ниже концентрация в атмосфере диоксида серы и иных вредных веществ.

Цель: анализ экологических групп лишайников и изучение особенностей их произрастания и встречаемости в черте мегаполиса г. Москвы.

Задачи:

1. Обобщение и систематизация сведений о лишайниках;
2. Изучение видового состава лишайников на разных участках г. Москвы;
3. Оценка чистоты атмосферного воздуха по состоянию лишайников;
4. Составление карты встречаемости лишайников на исследуемых участках.

В результате практической работы:

В результате исследований было встречено и определено 6 видов лишайников. Наиболее широко представлены семейства пармелиевых и фисциевых. На территории ФГКОУ «МКК Пансион воспитанниц МО РФ» обнаружен лишайник Феофисция округлая (*Phaeophyscia orbicularis*) также из рода семейства Фисциевых.

Визуальный осмотр стволов деревьев других пород: дуб, береза, ива, лиственница, клен, рябина, тополь и иные – показал ровно ту же видовую распространенность набора видов лишайников и сопоставимую площадь покрытия ствола. Проективное покрытие стволов деревьев в районах «Коммунарка» и «Сокольники» варьирует – от 60 - 69%, в районах «Черемушки», «Царицыно» (от 48-55 %), в районе «Беговая» и ЦАО – от 21-27 %.

Чем ближе показатель ОЧА к единице, тем чище воздух местообитания лишайников и ниже концентрация в атмосфере диоксида серы и иных вредных веществ. Показатель относительной чистоты атмосферы (ОЧА) в парках «Сокольники», «Коммунарка» и на территории Пансиона воспитанниц составил - 0,5; на участке в районе «Черемушки», «Царицыно» - 0,4, а на территории ЦАО в окрестностях района Беговой - составил всего -0,1.

На основании проведенного исследования создана карта интенсивности заселения лишайниками деревьев на территории ФГКОУ «МКК Пансион воспитанниц МО РФ», района «Беговая» и иных районов г. Москвы (выборочно).

В результате проделанной работы сделаны выводы:

1. В результате исследований было встречено и определено 6 видов лишайников. Наиболее широко представлены семейства пармелиевых и фисциевых.

2. Анализируя данные с участков исследования, расположенных в разных районах г. Москвы, можно говорить о состоявшемся подтверждении гипотезы об интенсивности фотосинтеза у лишайников и зависимости степени загрязнения атмосферы, содержания в воздухе загрязняющих веществ и района обитания.

3. Лишайники являются эффективными индикаторами загрязнённости воздуха. Чем ближе автомагистрали и промышленные предприятия, тем меньше области их разрастания и скудее видовой ряд. Отдаление от указанных объектов повышает фактор выживаемости растения, а значит и чистоты окружающей среды в целом.

Одновременно налицо различие площади покрытия лишайниками любого вида стволов деревьев в зависимости от участка местности одного и того же района (возле проезжей части, в придворовой территории, в парке). То есть индивидуальный эко-климат совсем небольшого участка играет ключевую роль на фоне усредненного значения по местности. Можно заметить, что показатель относительной чистоты атмосферы (значение ОЧА) в пределах зоны ФГКОУ «МКК Пансион воспитанниц МО РФ» находится на уровне парковых особо озелененных и даже охраняемых территорий (кластеры реликтовых дубовых рощ парка «Сокольники» как природный объект внесены в особо охраняемую природную территорию).

Именно этим можно объяснить достаточно высокий показатель ОЧА на территории ФГКОУ «МКК Пансион воспитанниц МО РФ», расположенного практически в центре г. Москвы в непосредственной близости с Хорошевским шоссе, а также рядом предприятий, выбрасывающих в атмосферу в числе прочего значимое количество двуокиси углерода.

4. По результатам исследования составлена карта встречаемости лишайников в черте мегаполиса г. Москвы.

Литература

1. Ашихмина, Т. Я. Школьный экологический мониторинг. Учебное пособие / Под редакцией Т. Я. Ашихминой. – М. : АГАР, 2000. - 387 с/
2. Пчёлкин А.В., Боголюбов А.С. Методы лишайноиндикации загрязнений окружающей среды. – М.: Экосистема, 1997. – 150с.

3. Тимонин А.К. Ботаника. Том 4. Систематика высших растений. Книга 2/ А.К. Тимонин, Д.Д. Соколов, А.Б. Шипунов. – Москва: Академия, 2009. – 352 с.
4. Фёдоров А. А. Жизнь растений/ ред. И.В. Грушвицкий, С.И. Жилин – Москва: Просвещение, 1978. – 447 с.
5. Цуриков А.Г., Храмченкова О.М. Листоватые и кустистые городские лишайники: атлас-определитель: учебное пособие для студентов биологических специальностей вузов – М-во образования РБ, Гомельский гос. ун-т. им. Ф. Скорины – Гомель: ГГУ им. Ф. Скорины, 2009. – 123 с. – Режим доступа: <https://studylib.ru/doc/2553880/atlas-opredelitel.-lishajnikov?ysclid=lnwvhrnqaa136032762>
6. Правдолюбова Е. Плодовые тела ягеля. [Электронный ресурс]. - Режим доступа: https://elementy.ru/kartinka_dnya/785/Plodovye_tela_yagelya
7. Шлыков Д. Человек Наук. Ученый-лихенолог – о пользе лишайников, глобальном потеплении и радиоактивных оленях. [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://66.ru/news/hitech/176041>

ОПРЕДЕЛЕНИЕ СТЕПЕНИ ЗАГРЯЗНЁННОСТИ СНЕЖНОГО ПОКРОВА ПО МОРФОЛОГИЧЕСКИМ ПРИЗНАКАМ ПРОРОСТКОВ РАСТИТЕЛЬНЫХ КУЛЬТУР ОГУРЦА ПОСЕВНОГО

Хохлов Кирилл Витальевич, ученик 9 «Г» класса Государственного бюджетного общеобразовательного учреждения города Москвы «Школа № 1383».

Научные руководители: Сорокина Ксения Алексеевна, учитель биологии в ГБОУ г. Москвы «Школа №1383»; **Сёмина Наталья Владимировна**, к.б.н., учитель биологии в ГБОУ г. Москвы «Школа №1383».

ВВЕДЕНИЕ

Загрязнённость снежного покрова в пределах Московского региона может являться критерием для оценки общего экологического состояния территорий и экосистем, так как его загрязнение напрямую связана с загрязнённостью атмосферы и влияет на экологию почв. Примерно оценить экологическое состояние снежного покрова, а значит и всей экосистемы в целом, можно по некоторым изменениям в морфологии и физиологии живых организмов (в том числе, растений), контактирующих, пребывающих или развивающихся на талых образцах снега или на субстрате пыли, задержанной в снеговом покрове. В данной работе будут рассмотрены методики определения степени загрязнённости снежного покрова (в том числе, тяжёлыми металлами) по морфологическим признакам проростков огурцов сортов «Мальчик с пальчик F₁» и «Китайский фермерский F₁».

МАТЕРИАЛ, МЕТОДЫ И ХОД ИССЛЕДОВАНИЯ

В качестве организма-индикатора был выбран огурец посевной, так как на его примере были достаточно подробно изучены воздействия различных загрязнителей на онтогенез побегов, а также на развитие тех или иных морфологических признаков у его проростков [1]. Кроме того, высокая всхожесть и нетребовательность к субстрату у огуречных семян тоже способствовали выбору этого растения в качестве биоиндикатора загрязнений.

При выполнении исследования были использованы некоторые общие методики взятия и анализа проб снега [2]. Для анализа загрязнённости снежные пробы собирались 04.03.2023 г. в промежутке от 15:18 до 17:38 в 5 различных точках в САО г. Москвы; при этом снежный покров был собран по всей своей толщине (от самых нижних до самых верхних слоёв).