

муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение
основная общеобразовательная школа №14
имени кавалера ордена «Знак Почета» Михаила Ильича Сошникова
хутора Прикубанского
муниципального образования Славянский район

Проект

Сделаем хутор Прикубанский Славянского района Краснодарского
края - "зеленой территорией", территорией здоровья!

Автор:

Скачкова Полина Артемовна,

8 класс МБОУ ООШ №14

х. Прикубанского, Славянского района

руководитель:

учитель биологии МБОУ ООШ №14

Скачкова Ю.В.

х. Прикубанский

2023 г.

Содержание

Введение.....	3
Глава 1. Растения – индикаторы, определяющее загрязнение окружающей среды	4-10
1.1 Что такое растение – индикатор?	4-5
1.2 Химические производства, влияющие на растения-индикаторы	5-8
1.3 Какие растения-индикаторы можно использовать для определения степени загрязненности на нашей территории	8-10
Глава 2. Оценка состояния окружающей среды при помощи растений-индикаторов	11-13
2.1 Опыт 1. Оценка качества воздуха по состоянию хвои сосны.....	11
2.2 Опыт 2. Редис как тест-объект для оценки загрязнения воздуха и почвы.....	11-12
2.3 Опыт 3. Биоиндикация загрязнения воздуха с помощью лишайников.....	12-13
Глава 3. План мероприятий по озеленению центральной части х. Прикубанского.....	14
3.1 Высадка центральной липовой аллеи и березовой аллеи Победы.....	14
3.2 Закладка питомника хвойных растений на территории школы.....	14
Заключение.....	15
Список литературы.....	16
Приложения.....	17

Введение

Промышленность и сельское хозяйство сегодня не стоят на месте, а наращивают темпы производства, следовательно, и выбросов в атмосферу, почву и воду становится больше. Очистных сооружений не всегда достаточно или они могут неожиданно выйти из строя. И в таких случаях неминуема экологическая катастрофа. Да и небольшие, но постоянные выбросы тоже могут оказывать негативное влияние на природу. В таких случаях можно применить экологический мониторинг загрязнений с использованием индикаторных растений, который зачастую дает более ценную информацию, чем оценка загрязнения приборами, если они имеются у простого жителя.

Таким образом, вопрос об изучении состояния окружающей среды на сегодняшний день не перестает быть актуальным. Мы решили оценить состояние окружающей среды на территории х. Прикубанского при помощи имеющихся у нас растений-индикаторов с учетом сезона года. А также принять непосредственное участие в озеленении центральной части хутора Прикубанского.

Цель: при помощи растений-индикаторов определить состояние окружающей среды на территории х. Прикубанского в районе МБОУ ООШ№14; с учетом полученных результатов, разработать план озеленения центральной части хутора Прикубанского.

Задачи:

1. Изучить литературные источники по данному вопросу.
2. Подобрать растения-индикаторы с учетом растительности хутора и времени года.
3. Изготовить палетку для определения площади распространения лишайников как индикаторов.
4. На основе анализа наблюдений и опыта оценить состояние окружающей среды при помощи растений-индикаторов на территории х. Прикубанского в парковой зоне вблизи оош№14.
5. Разработать план мероприятий по озеленению центральной части х. Прикубанского.

Объект: растения-индикаторы, растения для озеленения.

Предмет: особенности изменений растений-индикаторов, черенки хвойных растений.

Практическая значимость: умение увидеть и прочесть ту информацию, которой обладают растения-индикаторы, может помочь найти уран и золото, а может помочь узнать новое об окружающей среде, а иногда даже спасти жизнь... Увеличение зеленой массы растений в х. Прикубанском будут способствовать дополнительному очищению воздуха от химического загрязнения и избытка пыли и загазованности.

Глава 1. Растения – индикаторы, определяющее загрязнение окружающей среды

1.1 Что такое растение – индикатор?

На засоленных и содержащих соду почвах, в гипсовых впадинах, на почвах с повышенным содержанием тяжелых металлов и на отвалах пустой породы после промышленных разработок минеральные вещества могут оказывать на окружающую среду токсическое воздействие. Только немногие растения приспособлены к таким почвам. Некоторые из них способны накапливать ионы тяжелых металлов и пригодны для индикации таких почв. В связи с этим возникла наука – «индикационная геоботаника», изучающая растения, чутко реагирующие на изменения условий окружающей среды и даже помогающие обнаружить богатства земных недр [4]

Растениями-индикаторами называют растения, тесно связанные с определенными экологическими условиями. По их присутствию узнают о содержании определенных микроэлементов и веществ. На изменения окружающей среды растения-индикаторы реагируют изменением внешнего вида и химического состава; количество их может резко возрасти или, наоборот, уменьшиться. Растениями-индикаторами пользуются при оценке механического и химического состава почвы, в поисках пресных вод в пустыне и при разведке полезных ископаемых. Им отводится важная роль в индикационной геоботанике, экологии, физиологии и биохимии растений, биогеографии, геологии, геохимии, гидрогеологии и других науках. Видовой состав растений свидетельствует о кислотности почвы, степени ее плодородия, наличии или нехватке тех или иных химических элементов. Не каждое растение может быть индикатором. Лучшими индикаторами являются так называемые стенобионты — виды, приспособленные к существованию в строго определенных условиях и не выносящие больших колебаний окружающей среды по сравнению с видами, существующими при значительных изменениях или в различных условиях окружающей среды. Численные соотношения различных видов и популяций часто служат лучшим индикатором, чем численность одного вида, так как целое лучше, чем часть, отражает общую сумму условий. Это особенно явно проявляется при поисках биологических индикаторов разных типов загрязнения. Одним из главных характеристик почвы является ее кислотность. Кислотность почвы — это свойство почвы, обусловленное наличием ионов водорода, находящихся в ней. Ее можно выразить при помощи рН — показателя активности ионов водорода. В соответствии с величиной рН различают почвы; сильнокислые — $\text{pH} < 4,5$, среднекислые — $\text{pH} < 4,6-5,0$, слабокислые — $\text{pH} \text{—} 5,1-5,5$, близкие к нейтральным — $\text{pH} 5,6-7,0$, щелочные — $\text{pH} > 7,0$. Кислую реакцию имеют болотные, дерново-подзолистые и серые лесные почвы, нейтральную — черноземные почвы, щелочную — каштановые почвы и сероземы, сильнощелочную — солонцы. В химии применяется набор специальных веществ — индикаторов, изменяющих под влиянием увеличения или уменьшения концентрации

водородных и гидроксильных ионов окраску раствора, в который их добавляют [1] Но не у каждого есть возможность провести такой эксперимент, тогда на помощь приходят сами обитатели земли — на реакцию почвы укажут растения-индикаторы. Кислые почвы: Пупавка полевая, Мята полевая, Черника, Эрика, Бухарник, Щавель кислый, Азалия Симса, Щавель конский, Лютик ползучий, Хвощ луговой. Нейтральные или слабокислые почвы: Клевер ползучий, Редька дикая, Пырей ползучий, Ромашка лекарственная. Щелочные почвы: Люцерна посевная, Льянка, Фиалка одноцветковая, Вьюнок полевой, Лебеда раскидистая, Подорожник ланцетный.

Растениям для нормального роста и развития необходимы разнообразные питательные элементы, причем вреден как недостаток, так и избыток их в почве. Некоторые питательные элементы могут находиться в почве в достаточном количестве, но в не — доступной для растений форме. При недостатке элементов питания у растений нарушается нормальный обмен веществ, что сопровождается изменением их внешнего вида. При недостаточном питании растения бывают низкорослыми, в некоторых случаях преждевременно цветут, плодоносят и стареют. У культурных растений симптомы дефицита элементов питания хорошо изучены. Накопление минеральных веществ в органах растений можно использовать для того, чтобы путем листового анализа — изучения золы листьев — выявить нехватку или избыток определенных элементов. Растения, таким образом, могут служить индикаторами содержания питательных веществ в почве, а также возможного наличия рудных месторождений [3]

1.2 Химические производства, влияющие на растения-индикаторы

Нефтеперерабатывающая промышленность и ее влияние на почву

Поскольку растения в процессе эволюции приспособились к определенным условиям окружающей среды (состава атмосферы, гранулометрический, минералогический и микробиологический состав почвы, количество и качественный состав осадков и т. д.), резкое по сравнению с длительностью эволюции изменение этих условий неблагоприятно сказывается на развитии растений. Осушительная мелиорация, применение минеральных удобрений и ядохимикатов, внедрение в фитоценозы чуждых организмов, загрязнение атмосферы, гидросферы и литосферы значительно изменили количественный и качественный состав растительного покрова. Следы действия загрязненного воздуха на растения прослеживаются в радиусе десятков - сотен километров от размещения промышленных объектов. Различают две группы: повреждений токсическими газами: видимые изменения окраски, некрозы листьев, преждевременный листопад, недоразвитие побегов, гибель растений) и скрытые (изменения метаболизма, ускорение старения и др. Высокое содержание атмосферных токсикантов снижает у некоторых видов деревьев иммунитет к вредителям и болезням и может вызвать гибель

деревьев. Это ведет к резкому упрощению структуры экосистемы, нарушению потоков энергии и биогеохимического круговорота, оказывает негативное влияние на сопряженные экосистемы. Газы можно расположить в ряд по убыванию их фито токсичности: F₂, Cl₂, SO₂, NO. В условиях длительного воздействия SO₂ в концентрации 1 мг/м³ лиственные породы относительно толерантны к этому токсиканту, а породы с многолетней хвоей сильно повреждаются и усыхают. В Беларуси сосновые леса почти повсеместно ослаблены. В зонах влияния крупных промышленных центров текущий прирост сосновых древостоев уменьшается более чем в 2 раза, продолжительность жизни хвои сокращается до трех лет. Сера, содержащаяся в хвое сосны, используется как индикатор загрязнения воздуха. Древесно-кустарниковые насаждения на территории и в окрестностях промышленных предприятий целесообразно квалифицировать как промышленный фитофильтр. Загрязнение почвы тяжелыми металлами также сказывается на развитии растений, причем их влияние специфично. Например, при загрязнении среды медью растения приобретают карликовую форму, у мака и розы окраска лепестков меняется на голубую и даже черную. Особо следует отметить влияние радиоактивного загрязнения Беларуси на растительность. Во время аварии на Чернобыльской атомной электростанции (ЧАЭС) наибольшему радиоактивному загрязнению подверглись фитоценозы, особенно хвойные, служившие естественными фильтрами радиоактивных аэрозолей. На них пришлось радионуклидов в 3- 5 раз больше, чем на пашню и луга. Для естественных фитоценозов республики характерна разная степень радиоактивного загрязнения. Даже в непосредственной близости от места катастрофы есть территории, различающиеся по уровню загрязнения в 10-20 раз при расстоянии между ними 0,5-1,0 км. В лесных сообществах наибольшими аккумуляторами радионуклидов являются грибы, лишайники и мхи. Концентрация радионуклидов в них на единицу сухой массы превосходит концентрацию в почве на 1-2 порядка. Около 1 млн. га лесного фонда следует исключить примерно на 50-100 лет [5]

Химические выбросы при обработке растений садов и полей

В то время как проблема негативного влияния промышленности на биосферу изучена достаточно хорошо, о сельскохозяйственном загрязнении окружающей среды известно гораздо меньше. Однако даже того, что известно, достаточно, чтобы считать угрозой реальной. Например, совершенно очевидно, что пестициды, активно используемые лишь со второй половины прошлого века, уже стали мощным фактором, оказывающим значительное влияние на состояние внешней среды. Ежегодно аграрии по всему миру применяется более 1 млн. т пестицидов и масштабы их использования постоянно растут. Практически любое поле, которое активно обрабатывается пестицидами, является источником их распространения на несколько километров вокруг за счет грунтовых вод, в которые просачивается химия. И хотя такие источники загрязнения являются относительно локальными, в

сельскохозяйственных регионах, где под сельхозугодья распаханно более половины всей имеющейся земли, зона поражения де-факто охватывает весь регион в целом.

Сельскохозяйственное загрязнение среды приобретает совсем не локальный характер, когда пестициды и химудобрения с полей попадают в ручьи и реки. В этом случае загрязнению подвергается не только небольшая площадь вокруг поля, но, по сути, весь рукав реки ниже по течению. При этом концентрация химии в воде с каждым следующим километром лишь повышается, поскольку притоки приносят всё новые и новые порции опасных веществ с других полей. И это без учета промышленного загрязнения, которое также вносит свою лепту. Наконец, что касается загрязнения воздуха, то здесь ситуация более оптимистичная. Если пренебречь выбросами выхлопных газов от сельхозтехники, больше всего атмосферу загрязняет крупный рогатый скот, как бы странно это ни звучало. Метан, выделяемый пищеварительной системой коров, является одним из самых опасных парниковых газов. А с учетом того, что поголовье КРС в мире постоянно растет, нагрузка на атмосферу в этом плане также постоянно увеличивается [1]

С развитием цивилизации человек постепенно «выпадал» из естественного ресурсооборота природы и «потянул» за собой целый шлейф проблем, которые связаны с нанесением вреда экологии и неумеренным истреблением ресурсов. Баланс был нарушен и восстановить его с каждым годом становится сложнее. Самый серьёзный урон природе наносят три наиболее «грязных» сектора: транспорт, энергетика и промышленность. В 1980 году ООН добавила к этим отраслям ещё и сельское хозяйство, которое стало четвёртым сектором, оказывающим самое разрушительное влияние на окружающую среду. Растениеводство по размерам наносимого урона значительно опережает животноводство, которое влияет на природу меньше. Экологические проблемы в сельском хозяйстве классифицируют на несколько видов:

- Эрозия почв
- Химическое загрязнение верхнего слоя земли. Человек всегда бросал вызов природе и неустанно осваивал и возделывал новые территории, осушая болота, вырубая леса, орошая пустыни. Процесс увеличения площадей для выращивания растений не прекращался с древности. По мере покорения новых территорий, человек безвозвратно терял часть уже освоенных, которые становились непригодными для ведения сельскохозяйственной деятельности. Пастбища, сенокосы, поля — все они занимают мизерные 13% от поверхности суши [4]

Химические загрязнения земли

Пестициды — совокупность химических средств, действие которых направлено на уничтожение вредителей или заболеваний. В зависимости от специализации их классифицируют на гербициды, фунгициды, инсектициды и зооциды. Излишки пестицидов могут попадать в грунтовые воды или

накапливаться в почве, а затем передаваться по пищевой цепочке, отравляя людей и животных. Химические вещества оказывают негативное воздействие и на сам урожай. Когда пестициды только появились, они помогли совершить прорыв в сельском хозяйстве, повысив урожайность и упростив процесс ухода за посевами. Химические вещества могут транспортироваться водой и переноситься ветром на большие расстояния. При вторичной обработке одними и теми же пестицидами, у вредителей повышается сопротивляемость к их активным веществам, а сами средства наносят вред другим видам, иногда даже приводя к полному вырождению популяции [2]

Химические загрязнения воздуха

Одним из важнейших объектов окружающей среды является атмосферный воздух. Устойчивость биосферы зависит от его чистоты. Воздух, которым мы дышим и пропускаем ежедневно более 13 тыс. л через свои лёгкие, представляет собой физическую смесь газов. В составе воздуха имеются постоянные составные части, а также переменные количества различных примесей природного и антропогенного происхождения. Загрязнение воздуха имеет место в том случае, если в смеси имеются посторонние вещества в таких количествах и так долго, что создают опасность для человека, животных, растений или имущества. В качестве наиболее распространённых и опасных выделяют восемь категорий загрязнителей: 1) взвешенные вещества, они могут переносить другие загрязнители растворённые в них или адсорбированные на поверхности частиц; 2) углеводороды и другие летучие органические соединения; 3) угарный газ (CO); 4) оксиды азота (NOx); 5) оксиды серы, в основном диоксид (SO₂); 6) свинец и другие тяжёлые металлы; 7) озон и другие фотохимические окислители; 8) кислоты, в основном серная и азотная.

От загрязнения воздуха страдают все живые организмы, но особенно растения, имеющие очень высокую интенсивность газообмена, в разы превышающую газообмен у человека. По этой причине растения, в том числе низшие, наиболее пригодны для обнаружения начального изменения состава воздуха [3]

1.3 Какие растения-индикаторы можно использовать для определения степени загрязнённости на нашей территории

Хвоя сосны – редуцированные листья со сниженной транспирацией, вследствие чего они не опадают на зиму и способны сохраняться на побегах сосны, в зависимости от чистоты воздуха и по разным данным, от трёх до семи лет (обычно до четырёх лет). Однако именно малая поверхность листьев и многолетний срок жизни («вечнозеленость») делает их уязвимыми к различным загрязнениям – химическим и механическим, которые приводят к снижению интенсивности фотосинтеза из-за разрушения хлорофилла и, как следствие, к хлорозам и некрозам. Метод пригоден для больших и малых территорий в любое время года. При использовании многих биометрических

показателей (в дополнение к указанным здесь в упрощённой методике) Сосновые леса в умеренной зоне являются «эталонами биодиагностики» по сравнению с другими хвойными породами (в порядке убывания чувствительности: ель обыкновенная – пихта – сосна – ель колючая – лиственница), т.к. хвоя сосны очень чувствительна к загрязнениям воздуха диоксидом серы (SO₂), хлором (Cl₂), хлористым водородом (HCl), фтористым водородом (HF), аммиаком (NH₃), диоксидом азота (NO₂) (ЗВ расположены в порядке убывания чувствительности к ним). При периодическом воздействии оксидов серы и азота, т.е. очень сильном загрязнении, хвоя сохраняется только на побегах текущего года и приобретает тёмно-красный цвет [1]

В сосновых лесах, окружающих крупные города или техногенные зоны, при хроническом загрязнении диоксидом серы отмечается снижение массы хвои на 30-60% в сравнении с контрольными участками, а также преждевременное ее опадение.

В этих условиях самый простой способ – определение массы 1000 хвоинок в нескольких повторностях и с разных участков. При ухудшении качества атмосферного воздуха и избыточном накоплении каких-либо газообразных загрязняющих веществ (ЗВ) у некоторых наиболее чувствительных хвойных растений отмечаются различные визуальные изменения: изменение окраски, отмирание тканей (некрозы) хвоинок, что приводит к нарушению процесса фотосинтеза или полному его прекращению вплоть до отмирания клеток (см. Приложение 1)

Состояние деревьев определяется по сумме биоморфологических признаков: густоте и цвету кроны, ее охвоенности (облиственности), определяемых по четырем или пяти градациям; цвету и поврежденности хвои (листвы), некрозам инфекционного и неинфекционного характера, наличию членистоногих (насекомых и клещей) и патогенов, относительным приростам побегов и ствола, возрасту сохраняющейся на побегах хвои (среднему и предельному), наличию сухих ветвей, состоянию коры и луба.

На основании всех этих признаков, дополняющих перечисленные показатели, устанавливается категория состояния дерева, являющаяся его интегральной характеристикой, представленной в таблице (см. Приложение 2)

Редис – однолетнее овощное растение (сем. Капустные, используется как ранний овощ), быстро растущее и отличающееся очень хорошей всхожестью, а также очень чувствительное к загрязнению среды ТМ и воздуха газообразными выбросами автотранспорта. Можно проводить этот опыт на балконах нижних и верхних этажей для уточнения высоты наибольшего загрязнения.

Лишайники – особая форма жизни, представляющая симбиоз водоросли и гриба. Поскольку лишайники лишены покровных тканей и гигроскопичны за счет мицелия, то водорослевый компонент очень чувствителен к загрязненности воздуха, особенно диоксидом серы.

Лишайники, особенно эпифитные, – самый чувствительный индикатор общего загрязнения воздуха, т.к. получают питание непосредственно из окружающей среды – в составе атмосферных осадков, росы, туманов, пыли, которые оседают на слоевищах. Средний возраст лишайников от 30 до 80 лет, у некоторых – несколько сотен лет. Растут они очень медленно – 1-8 мм в год [3]

Лишайники выбраны объектом глобального мониторинга благодаря своей чувствительности, незначительной изменчивости по сравнению с другими организмами и широкому распространению по всему Земному шару и самым различным местообитаниям. В настоящее время методы лишайноиндикации достаточно хорошо разработаны и широко применяются, в частности, для картирования загрязненности атмосферного воздуха на основе изучения лишайниковых групп и вычисления различных индексов.

Наиболее информативны методы лишайноиндикации при исследовании больших территорий и наличии мощного источника загрязнения воздуха. Однако, что лишайники довольно чувствительны к затенению.

Ответные реакции проявляются в уменьшении размера и изменении цвета талломов (разрушение пигментов водоросли), формы таллома (нарушение радиальности нарастания мицелия), консистенции (потеря упругости, хрупкость); в отсутствии или малом числе плодовых тел; наконец, в резком снижении числа видов вплоть до полного исчезновения (зона «лишайниковой пустыни» при среднегодовой концентрации диоксида серы более 0,3 мг/м³). По уменьшению обилия лишайников (степень покрытия коры деревьев) можно судить о величине стресса на сильнозагрязнённых территориях (см. Приложение 3) Летальная доза для большинства лишайников составляет примерно 52 мкг/м³ SO₂ [1]

Глава 2. Оценка состояния окружающей среды при помощи растений-индикаторов

2.1 Опыт 1. Оценка качества воздуха по состоянию хвои сосны

Цель опыта: определить качество воздуха по возрасту и степени повреждения хвои.

Материалы и оборудование:

– лупа;

– стенды с хвоей разной степени поврежденности, нами изготовленные

Ход работы

Нами обследованы сосны обыкновенные и ели обыкновенные, расположенные на территории парковой зоны при школе и у памятника Сухумской Дивизии (см. приложение 1)

Вывод: хвоя деревьев светло-зеленая с желтоватыми пятнами или сероватая матовая, крона ажурная, редущая, прирост молодых веток уменьшен более, чем наполовину по сравнению с нормальным (см. приложение 2), что свидетельствует о сильно ослабленных растениях, которые в скором времени могут погибнуть (см. приложение 2а)

2.2 Опыт 2. Редис как тест-объект для оценки загрязнения воздуха и почвы

Цель работы – оценить загрязнение воздуха и(или) почвы по всхожести семян и проросткам редиса.

Материалы и оборудование:

– чашки Петри;

– ватные диски;

– почва со школьной клумбы в емкости;

– вода из канала, расположенного на школьной территории;

- вода из-под крана (индикатор);

- вода с поля (район дачи)

Ход работы

Высаживаем в 3 чашки Петри и емкость с почвой по 10 семян редиса, поливаем разной водой, делаем наблюдения и фиксируем в течении 5 суток результат всхожести семян. Данные заносим в таблицу 1.

Уровни загрязнения субстрата:

– *нет загрязнения* – всхожесть 90-100%; всходы дружные, проростки крепкие, ровные;

– *слабое загрязнение* – всхожесть 60-90%; проростки почти нормальной длины, крепкие, ровные;

– *среднее загрязнение* – всхожесть 20-60%; проростки тоньше и короче, чем в контроле, некоторые могут иметь морфологические отклонения;

– *сильное загрязнение* – всхожесть очень слабая (до 20%); проростки мелкие и уродливые.

Полученные результаты представлены в таблице 1

Таблица 1

Сутки	Количество проросших семян			
	В почве	В воде из-под крана	С поля	С канала территории школы
1	0	0	0	0
2	1	5	4	4
3	3	7	7	4
4	6	7	7	5
5	8	8	7	5
% всхожести	80	80	70	50

Вывод: о всхожести семян редиса мы видим, что семена, проросшие в почве, взятой у школы, поливаемых водой из-под крана, водой с поля, вошли в группу 60-90% (проростки почти нормальной длины, крепкие, ровные) – что характерно для слабого загрязнения

Проростки, поливаемые водой из канала на школьной территории, немного тоньше и короче, чем остальные. Их всхожесть составила 50% (20-60%) – среднее загрязнение.

2.3 Опыт 3. Биоиндикация загрязнения воздуха с помощью лишайников

Цель опыта: определить степень загрязнения воздуха по степени проективного покрытия лишайниками стволов деревьев.

Оборудование и материалы:

- атлас-определитель лишайников;
- наша коллекция лишайников;
- лупа;
- палетка из плотного прозрачного пластика в виде квадрата размером 20 см x 20 см (каждая сторона разбита на 10 частей).

Ход работы

Опыт с лишайниками был проведен непосредственно на территории школы, произрастающих на плодовых деревьях : вишня и алыча. Нами были замерены участки деревьев при помощи палетки, на которых мы обнаружили листовые лишайники только двух видов: Ксантория и Пармелия (представлены на стенде)

Обследовав деревья на школьной территории на высоте 1,30 м, мы обнаружили, что только два вида листовых лишайников на ней распространены (Ксантория и Пармелия), прекрасно соседствуя друг с другом. Однако, растут активно они со стороны г. Славянск-на-Кубани, заполняя палетку на 70-80%, что соответствует высокой площади покрытия

части ствола лишайниками. (см. приложение 4) Со стороны ст. Троицкой они растут менее активно, заполняя палетку лишь на 40% (см. Приложение 5)

Глава 3. План мероприятий по озеленению центральной части х. Прикубанского

3.1 Высадка центральной липовой аллеи и березовой аллеи Победы

Ранней весной 2021 года учащиеся школы №14 вместе с жителями хутора Прикубанского приняли активное участие в акции «Всекубанский субботник», в рамках которого было высажено 80 молодых лип по центральной улице хутора и 20 саженцев берез на аллее Победы, за которыми все ученики школы теперь ухаживают (см. Приложение 7).

Однако после нашего исследования чистоты воздуха при помощи растений-индикаторов, мы задумались и том, достаточно ли этих растений для очищения воздуха в хуторе...

3.2 Закладка питомника хвойных растений на территории школы

Проанализировав полученные результаты биоиндикации, мы пришли к выводу, что многие взрослые хвойные растения в центре хутора Прикубанского медленно погибают (см. Приложение 2а), а у нас на территории много высаженных декоративных хвойных растений: можжевельник колоновидный, можжевельник казацкий, туя колоновидная, туя стелющаяся (см. Приложение 8). Некоторые растения уже прикоренили ветви. Поэтому было решено, и время года позволяет, немедленно заложить питомник и заняться черенкованием хвойных растений для дальнейшего их распространения по центральной части хутора Прикубанского (администрацией хутора выразила заинтересованность в данном вопросе и дала разрешение), с тем, чтобы пусть не заменить, но дополнить зеленую растительную массу, способную дополнительно очистить и обеззаразить воздух.

Заключение

В нашей работе мы постарались проанализировать состояние окружающей нас среды на территории х. Прикубанского в районе школы. При этом, мы провели несложные опыты и наблюдения за растениями-индикаторами в зимний период, которые можно использовать и в повседневной жизни, не имея под рукой сложных приборов.

Исходя из результатов проведенной нами работы, можно сделать заключение, что на территории нашего хутора окружающая среда умеренно загрязнена, что нас очень удивило насторожило, ведь до этого никто из нас не задумывался об этом и спокойно дышал «чистым загородным воздухом».

Полученные результаты можно объяснить тем, что в станице Троицкой находится Йодовый завод и оттуда часто дуют ветра, рядом находится федеральная трасса.

Нефтеперерабатывающий завод в нашем случае особого влияния не оказывает, так как находится в стороне от данной территории.

Нами было решено заложить питомник и заняться черенкованием хвойных растений для дальнейшего их распространения по центральной части хутора Прикубанского с разрешения администрации, с тем, чтобы пусть не заменить, но дополнить зеленую растительную массу, способную дополнительно очистить и обеззаразить воздух.

Данный проект является долгосрочным, так как уже 2 года растут высаженные жителями хутора и школьниками 100 лип и берез в виде двух аллей в центральной части хутора (см. Приложение 7)

Таким образом, задачи, поставленные в начале нашей работы, выполнены, цель проекта: при помощи растений-индикаторов определить состояние окружающей среды на территории х. Прикубанского в районе МБОУ ООШ№14; с учетом полученных результатов разработать план озеленения центральной части хутора Прикубанского – достигнута.

Список литературы

1. Белюченко И.С. Введение в общую экологию / И.С. Белюченко. – Краснодар, 1997. – 543 с.
2. Белюченко И.С. Введение в экологический мониторинг/ И.С. Белюченко. – Краснодар, 2011. – 297 с.
3. Белюченко И.С. Роль биотестирования в комплексной оценке состояния окружающей среды / И.С. Белюченко, Г.В. Волошина, А.Ю. Костюк, Ю.В. Пономарева // Экологические проблемы Кубани. – № 30. – 2005. – С. 156-158.
4. Белюченко И.С. Эволюционная экология / И.С. Белюченко. – Краснодар, 2001. – 504 с.
5. Белюченко И.С. Экологические проблемы степной зоны Кубани, причины их возникновения и пути решения / И.С. Белюченко // Экол. Вестник Сев. Кавказа. – 2011. –Т.7. – № 3. – С. 47-64.
6. Биомониторинг состояния окружающей среды: учебное пособие / Под. ред. проф. И.С. Белюченко, проф. Е.В. Федоненко, проф. А.В. Смагина. – Краснодар: КубГАУ, 2014. – 153 с.; илл.; приложения

Приложения

Определение состояния хвои сосны обыкновенной

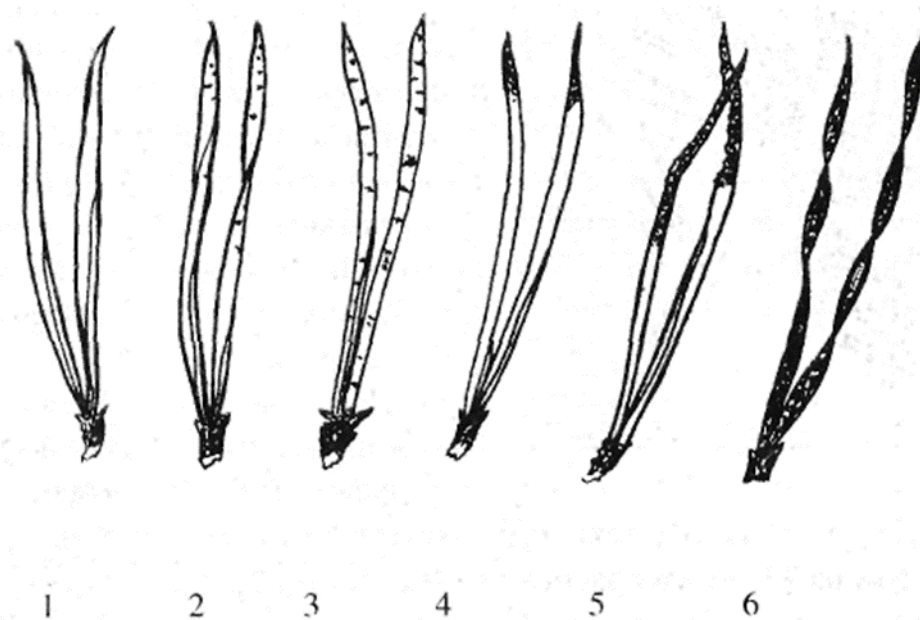


Рис. 6.2. Повреждение и усыхание хвои сосны: 1 – хвоинки без пятен; 2, 3 – с черными и желтыми пятнами; 4–6 – хвоинки с усыханием.

Характеристика категорий состояния хвойных деревьев

Категория деревьев	Основные признаки	Дополнительные признаки
1 - без признаков ослабления	Хвоя зеленая блестящая, крона густая, прирост текущего года нормальный для данной породы, возраста, условий места произрастания и сезона	–
2 - ослабленные	Хвоя часто светлее обычного, крона слабоажурная, прирост уменьшен не более чем наполовину по сравнению с нормальным	Возможны признаки местного повреждения ствола и корневых лап, ветвей
3 - сильно ослабленные	Хвоя светло-зеленая или сероватая матовая, крона ажурная, прирост уменьшен более чем наполовину по сравнению с нормальным	Возможны признаки повреждения ствола, корневых лап, ветвей, объедания хвои, выраженные сильнее, чем у предыдущей категории деревьев; попытки поселения или удавшегося местного заселения стволовых вредителей на стволе или ветвях
4 - усыхающие	Хвоя серая, желтоватая или желто-зеленая, крона заметно изрежена, прирост текущего года еще заметен или отсутствует	Признаки повреждения ствола и других частей дерева выражены сильнее, чем у предыдущей категории, возможны признаки заселения дерева стволовыми вредителями (смоляные воронки, буровая мука, насекомые на коре, под корой и в древесине)
5 - сухостой текущего года	Хвоя серая, желтая или бурая, крона часто изрежена, мелкие веточки сохраняются, кора сохранена или осыпалась лишь частично	Признаки предыдущей категории; в конце сезона возможно наличие на части дерева вылетных отверстий насекомых
6 - сухостой прошлых лет	Хвоя осыпалась или сохранилась лишь частично, мелкие веточки, как правило, обломались, большая часть ветвей и коры осыпалась	На стволе и ветвях имеются вылетные отверстия насекомых, под корой - обильная буровая мука и грибница дереворазрушающих грибов

Сильно ослабленные хвойные растения х. Прикубанского, которые в скором времени могут погибнуть



Фотографии проростков семян редиса в почве и воде из разных источников, 5-е сутки



▶ Ростки редиса, политые водой из-под крана (8 шт.)



▶ Ростки редиса, политые водой из канала школьной территории(5 шт.)



▶ Ростки редиса, посаженные в почву, взятую около школы (8 шт.)



▶ Ростки редиса, политые водой с поля (7 шт.)

Оценка частоты встречаемости и степени площади прорастания
лишайников по 5-балльной шкале

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

Работа с палеткой

Фотографии

Биоиндикация загрязнения воздуха с помощью лишайников



Лишайники активно растут со стороны г. Славянск-на-Кубани, заполняя палетку на 70-80%

Лишайники менее активно растут со стороны ст. Троицкой, заполняя палетку до 40%

Лихеноиндикация

Степень загрязнения воздуха	Наличие формы и разнообразие лишайников
Очень чистый воздух	Преимущественно кустистые лишайники (уснея)
Чистый воздух	Общее число видов больше шести, в том числе накипные, листоватые и кустистые формы серого и жёлтого цвета
Очень слабая	Общее число видов до шести, в том числе накипные, листоватые и кустистые формы серого и жёлтого цвета
Слабая	Общее число видов до трёх, накипные и листоватые формы серого цвета, накипные и листоватые лишайники желтого цвета (ксантория)
Средняя	Только два вида лишайников серого цвета, накипные и листоватые формы (леканора, пармелия)
Умеренная	Только один вид лишайников серо-зелёного цвета, леканора в основании деревьев
Сильная	Полное отсутствие лишайников

Центральная липовая аллея и березовая аллея Победы



Закладка питомника хвойных растений оош №14 х. Прикубанского

