

ВЛИЯНИЕ ЦЕХА ПО ПРОИЗВОДСТВУ СУХИХ СТРОИТЕЛЬНЫХ СМЕСЕЙ НА АТМОСФЕРУ ПОСЕЛКА НАГОРНЫЙ

Крысенко В., Мхитарян М.

«МБОУ Нагорненской СОШ», 5 класс

Научный руководитель: Захарова И.Н., «МБОУ Нагорненской СОШ», учитель биологии и химии,

Мы можем вырастить или купить экологически чистые продукты, можем пить только очищенную воду, но нам не защитить свои легкие от грязи, потому что воздух, который мы вдыхаем нигде не купишь, он бесплатен, но един для всех. Разве что носить противогаз или хотя бы строительный респиратор с угольным фильтром. Но он не подарит удобства и не решит проблемы грязного воздуха.

Загрязненный воздух очень сильно ухудшает здоровье человека и вызывает многие болезни. Он наиболее вреден для дыхательной и сердечно-сосудистой системы, особенно опасен для детей и пожилых людей. Постоянное вдыхание грязного воздуха с превышением ПДК снижает иммунитет и нарушает физическое развитие детского организма, приводит к хроническим заболеваниям (бронхиальной астме, хроническим бронхитам, авитаминозам и др.) и вызывает обострение различных заболеваний у пожилых людей.

«Воздушная угроза» вызывает большую тревогу у медиков, поскольку газы и твердые частицы, которые мы вдыхаем, непосредственно соприкасаются с поверхностью легких, откуда вредные вещества проникают в организм в 20 раз быстрее, чем через желудочно-кишечный тракт, и при этом воздействуют в 80 раз сильнее.

ООО «Кварц» является одним из крупнейших предприятий России по производству формовочных песков. Годовой объем реализации продукции составляет около 605,0 тысяч тонн. География реализации продукции расширяется ежегодно, продукция реализуется по всей России и в Ближнем и Дальнем зарубежье. Предприятие ведет добычу формовочных песков гидромеханизованным способом, который позволяет сохранить высокое качество продукции. С 2003 года на базе предприятия работает цех по производству сухих строительных смесей по немецкой технологии. Разработано и выпускается 50 наименований продукции на цементной и гипсовой основе — все для строительства и ремонта: начиная от кладочной смеси и заканчивая шпатлевкой для финишной обработки стен. Продукция цеха полностью соответствует современным

стандартам качества и требованиям экологической и гигиенической безопасности.

Появление данного цеха на территории поселка вызвало негативную реакцию части жителей поселка, в первую очередь, пенсионеров, которые считают, что цех загрязняет чистый воздух поселка и им стало труднее дышать. Негатив нарастает из года в год.

Гипотеза: цех по производству сухих строительных смесей загрязняет чистый воздух поселка.

Цель: выяснить, загрязняет ли цех по производству сухих строительных смесей атмосферу поселка.

Задачи:

1. Изучить необходимую литературу и сайты Интернета по вопросу биоиндикации с использованием растений.

2. Изучить морфологию и экологию березы повислой (*Betula pendula*).

3. Опробовать методику определения загрязнения воздуха по флукутуирующей асимметрии листьев (адаптируя для учащихся 5 класса).

4. С использованием данной методики доказать или опровергнуть высказывание о том, что цех по производству сухих строительных смесей негативно влияет на атмосферу поселка.

Объект исследования: объектом исследования являются листовые пластинки березы повислой, произрастающей в поселке Нагорный.

Предмет исследования: функциональная асимметрия листовых пластинок березы повислой, произрастающей в поселке Нагорный.

Для решения данных задач использованы следующие **общие методы:**

изучение специальной литературы и сайтов интернета, наблюдение, описание, сравнение, измерение, анализ конкретных биологических фактов, обобщение.

А также **специальные методы:** метод флукутуирующей асимметрии листьев.

Данная работа актуальна тем, что в нашем поселке исследований в этой области не проводилось совсем или проводились недостаточно (информация от населения закрыта).

Обзор литературы

1. Береза как индикатор состояния атмосферы

1.1. Систематическое положение березы повислой

Домен: Эукариоты
Царство: Растения
Отдел: Цветковые
Класс: Двудольные
Подкласс: Гаммелииды
Порядок: Березовые
Семейство: Берёзовые
Род: Берёза
Вид: Берёза Повислая.

1.2. Морфологическая характеристика березы повислой (или бородавчатой)

Берёза - это одно из самых красивых наших растений! Стройное дерево высотой до 20-25 м, с ажурной кроной и с отслаивающимися тонкими ветками. Кора снежно белая, отслаивающаяся тонкими пластинками. Её белый с чёрным рисунком ствол имеет особую привлекательность. Белая окраска коры объясняется тем, что в клетках бересты содержится особое белое порошкообразное красящее вещество (бетулин). Если вы неосторожно прислонитесь к стволу молодой берёзы, на одежде появятся белые пятна, как от мела. Листья березы простые черешковые. Форма почти округлояйцевидная, верхушка заострённая, основание округлое, края двоякопильчато - зубчатые, жилкование перистое. Однодомное растение с раздельнополоыми цветками, собранными в сережки. Плод - крылатый орешек, крылья в 2-3 раза шире орешка. Очень полиморфный вид, который образует большое число форм, различающихся окраской и строением листьев, прицветных чешуй, орешков, формой кроны. [1,5]

1.3. Экологическая характеристика березы повислой

Самое распространенное дерево нашего края - береза. Это объясняется тем, что она очень неприхотлива к климату и малотребовательна к почвенным условиям. Береза может расти на самых разнообразных почвах, начиная от очень сухих и бедных песков и заканчивая низинными болотами, где избыток воды и много питательных веществ.

Береза относится к экологической группе светолюбивых растений (растений, которые произрастают на хорошо освещенных местах). У неё небольшие листья, поэтому её относят к группе мелколиственных деревьев. На побегах листья располагаются

негусто. Если встать под березой и посмотреть вверх, то между облиственными побегами увидим много кусочков неба. Кроны берез пропускают достаточно света, и почти все листья хорошо освещены. А в ясный ветреный день, когда раскачиваются повисшие ветви берез (отсюда видовое название), света внутрь кроны проникает еще больше. В березовом лесу всегда светло. Белые стволы отражают солнечный свет. Отраженный свет падает на листья, и они получают как бы дополнительное освещение. Под взрослыми березами вырастают молодые березки. Береза, выросшая в тенистом еловом лесу, быстро погибает, так как ей не хватает света.

Это растение - мезофит. К группе мезофитов относятся наземные растения, приспособленные к жизни в среде с умеренной, но не избыточной влажностью почвы и воздуха. Мезофиты нуждаются в постоянном водоснабжении во время вегетационного периода. Эти растения не выносят длительную засуху. При длительном воздействии высоких температур и недостаточной влажности они быстро теряют воду и увядают. Если засуха непродолжительна, мезофиты легко приспособляются к таким условиям.

Береза - ветроопыляемое растение. Анемохор (растения, у которых плоды, семена распространяются ветром). Размножается семенами. Семена лучше всего высевать осенью или ранней весной. При весенних посевах семена желательнее стратифицировать 2 месяца при 1-5 градусах по Цельсию. Цветет в апреле - начале мая, плоды созревают в конце августа - сентябре.

Берёзу называют деревом-пионером. Она очень быстро заселяет любой свободный клочок земли: заброшенные пашни, пожарища, откосы у дорог и т. д. Леса, образованные берёзой, называют берёзовыми рощами. Это светлые леса. Поэтому под пологом берез уютно себя чувствуют различные кустарники: шиповник коричный, ракитник русский, вишня дикая.

Береза распространена в России в лесной и лесостепной полосе Европейской части, Западной Сибири. Образует обширные чистые леса, заселяя нарушенные лесобитания: лесосеки, пожарища, заброшенные пашни, а также растёт в лесу с другими породами, особенно, с сосной и елью. [2,3,4]

1.4. Особенности использования растений в качестве биоиндикаторов

С помощью растений можно проводить биоиндикацию всех природных сред. Индикаторные растения используются при оценке механического и кислотного состава почв, их плодородия, увлажнения и засоле-

ния, степени минерализации грунтовых вод и степени загрязнения атмосферного воздуха газообразными соединениями. Чувствительные фитоиндикаторы указывают на присутствие загрязняющего вещества в воздухе или почве ранними морфологическими реакциями - изменением окраски листьев (появление хлорозов; желтая, бурая или бронзовая окраска), различной формы некрозами, преждевременным увяданием и опаданием листьев. У многолетних растений загрязняющие вещества вызывают изменение размеров, формы, количества органов, направления роста побегов или изменение плодovitости. Подобные реакции обычно неспецифичны.

Б.В. Виноградов классифицировал индикаторные признаки растений как флористические, физиологические, морфологические и фитоценотические. Флористическими признаками являются различия состава растительности изучаемых участков, сформировавшиеся вследствие определенных экологических условий. Индикаторное значение имеет как присутствие, так и отсутствие вида. К физиологическим признакам относятся особенности обмена веществ растений, к анатомо-морфологическим признакам - особенности внутреннего и внешнего строения, различного рода аномалии развития и новообразования, к фитоценотическим признакам - особенности структуры растительного покрова: обилие и рассеянность видов растений, ярусность, мозаичность, степень сомкнутости. Биомониторинг может осуществляться путем наблюдений за отдельными растениями-индикаторами, популяцией определенного вида и состоянием фитоценоза в целом. [6,7]

1.5. Береза повислая как биоиндикатор

Анатомо-морфологическая структура листовой пластинки березы повислой в условиях техногенного загрязнения (связанного с деятельностью человека) претерпевает значительные изменения, имеющие приспособительный характер. Отмечено уменьшение линейных размеров и площади листьев, увеличение длины жилок и количества устьиц на единице поверхности листа, снижение толщины покровных и воздухоносных тканей листовой пластинки. Техногенное загрязнение вызывает нарушение суточной динамики водного режима листьев березы повислой, отмечено значительное возрастание уровня водного дефицита листьев и снижение интенсивности транспирации. При усилении уровня техногенного загрязнения среды наблюдаются отклонения в формировании морфологиче-

ских органов березы повислой. Результаты исследований отражают высокую толерантность березы повислой к действию смешанного типа загрязнения окружающей среды и позволяют рекомендовать использование этого вида при создании и реконструкции санитарно-защитных насаждений. [8,9]

II. Исследование влияния загрязнения атмосферного воздуха на симметрию березовых листьев. Материал и методика исследования. Результаты.

2.1. Описание мест сбора материала

Материал для исследований (листовые пластинки березы повислой) был собран в сентябре-октябре 2015 года на трех участках, различающихся по степени техногенной нагрузки:

Участок №1: в центре поселка Нагорный, по адресу улица Школьная 10. Рядом со школой на пришкольном участке произрастает одно дерево высотой около 5 метров, возраст дерева - более 30 лет. Загрязняющий фактор: рядом стоянка школьного автобуса и автомашин родителей (приложение 1).

Участок №2: деревья, произрастающие на территории детского сада «Ромашка», расположенного на северо-западной оконечности поселка Нагорный. Загрязняющий фактор: объездная дорога, расположенная в 500 метрах от территории садика (приложение 2).

Участок №3: отдельные деревья на территории стадиона, расположенного на западной оконечности поселка Нагорный. Загрязняющий фактор: цех по производству строительных смесей, расположенный в 50 метрах от стадиона (приложение 3).

Листовые пластинки были собраны у берёз, произрастающих в одинаковых климатических условиях (освещение, влажность, температура воздуха и осадки). При сборе листьев учитывался их размер и функциональное состояние (собирались нормально развитые листовые пластинки средних размеров). Собранный материал гербаризировался для хранения и дальнейшей работы с ним (приложение 6,7).

Обработку материала проводили в кабинете биологии. Обработка заключалась в измерении длины листа, общей ширины листа, ширины левой и правой половинок листа. Для измерения ширины лист складывали пополам, совмещая верхушку с основанием листовой пластинки. Потом разгибали лист и по образовавшейся складке измеряли расстояние от границы центральной жилки до края листа в наиболее широкой его части. Промеры делались при помощи линейки (приложение 4,5).

2.2. Методика проведения исследования

1. Выбрали 3 различных места произрастания березы повислой в п. Нагорный и ее окрестностях.

2. Провели практическую работу по сбору материала (березовых листьев).

3. Измерили березовые листья по четырем параметрам (приложение 8,9,10)

4. Произвели обработку результатов измерений, сделали выводы.

Заключение

Итак, проведенное исследование показало, что самый чистый воздух на территории стадиона недалеко от цеха по переработке строительных смесей. То есть можно смело сказать, что домыслы жителей поселка не обоснованы, новое дочернее предприятие ООО «Кварц» не загрязняет атмосферу поселка Нагорный. Но возникает много новых проблем, в частности, о чистоте

2.3. Сводная таблица результатов исследования и выводы

Участок	Длина листовой пластинки (средний показатель)	Наибольшая ширина листовой пластинки (средний показатель)	Размер левой стороны листовой пластинки (средний показатель)	Размер правой стороны листовой пластинки (средний показатель)	Относительная величина симметрии (средний показатель)
№1 (территория около школы)	6.556	4.626	2.384	2.37	0.968
№2 (территория детского сада)	6.394	7,316	2.774	3,756	0,944
№3 (стадион недалеко от цеха сушки песка)	6.904	4.822	2.302	2.288	0.869

Вывод: самые длинные листья у берез, растущих на территории детского сада; самые широкие листья у берез, растущих на территории стадиона; самые маленькие - около школы. По относительной величине симметрии они почти одинаковые, отличие очень незначительное, но все-таки преобладает показатель около школы.

Давайте посмотрим на полученные данные с другой стороны.

те воздуха на территории школы. Школа с трех сторон окружена автодорогами (с восточной стороны - Троицкий тракт, с западной стороны - дорога к гаражам и на улицу Строителей, с южной стороны - подъездная дорога к ДК «Кварц», школе и магазинам). Ребятам приходится дышать грязным воздухом! Что делать? Так как перенести нашу школу на новое место, где более чистая атмосфера невозможно, мы предлагаем окру-

Участок	Количество симметричных листьев (относительная величина симметрии =1)	Количество ассиметричных листьев (относительная величина симметрии больше или меньше 1)
№1(территория около школы)	11	39
№2 (территория детского сада)	14	36
№3(стадион недалеко от цеха сушки песка)	20	30

Выводы:

1. Больше всего ассиметричных листьев у березы, растущей около школы.

2. На втором месте по количеству ассиметричных листьев территория детского сада.

3. На третьем месте по количеству ассиметричных листьев стадион недалеко от цеха сушки песка.

4. Согласно данной таблице, самый чистый воздух на участке №3.

жить нашу школу защитными посадками из березы. Будет и полезно, и красиво!

Список литературы

1. Агафонова И.Б. Биология растений, грибов, лишайников. 10-11 кл.: учеб. пособие /И.Б.Агафонова, В.И. Сивоглазов.-2-е изд., стереотип. – М.: Дрофа, 2008.(Элективные курсы) (стр.67,166).

2. Былова А.М., Шорина Н.И. Экология растений: Пособие для учащихся 6 класса общеобразовательной школы / под ред. д-ра биол. наук проф. Н.М.Черновой. - М.: Вентана - Графф, 2002.(стр.14-16).

3. Новиков В.С. Популярный атлас – определитель. Дикорастущие растения / В.С.Новиков, И.А.Губанов. -5-е изд., стереотип.- М.: Дрофа, 2008 (стр. 142).
4. Тюмасева З.И., Гуськова Е.В. Окружающий мир - региональные особенности, уральский вариант. Учебное пособие для общеобразовательных учебных заведений. -2-е изд., стереотип.- Челябинск: Взгляд,2005 (стр67-68).
5. Яковлев П.В., Аверьянов А.В. Ботаника для учителя. В 2 ч. Ч. 2.- М.: Просвещение: Учеб. лит.,1997.(стр.150-154).
6. http://www.agroatlas.ru/ru/content/related/Betula_pendula/
7. <http://bibliofond.ru/view.aspx?id=650250#1>
8. <http://www.liveinternet.ru/users/yulija555/post346314623/>
9. https://ru.wikipedia.org/wiki/Берёза_повислая