**МУНИЦИПАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ**

**СРЕДНЯЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ШКОЛА №4**

**С. РАЕВСКИЙ МУНИЦИПАЛЬНОГО РАЙОНА**

**АЛЬШЕЕВСКИЙ РАЙОН**

Название детского объединения:

***Юные экологи***

**Экологический проект**

**Печатнов Данил Максимович**

**Умаров Тимур Сабиржонович**

**7 класс**

**Оценка влияния автомобильного транспорта**

**на рост и развитие Мucor mucedo**

Руководитель:

учитель биологии МБОУ СОШ №4

Резяпова Алина Раисовна

Уфа-2018

**Оглавление**

|  |  |
| --- | --- |
| **Введение**………………………………………………………………………………...… | 3 |
| **Литературный обзор**………………………………………………………………….. | 5 |
| **Методика исследования**……………………………………………………….......... | 11 |
| **Результаты исследований и их обсуждение**…………………………………... | 20 |
| **Выводы**……………………………………………………………………………………. | 23 |
| **Заключение**………………………………………………………………………………. | 24 |
| **Список использованной литературы**………………………………………….... | 25 |

**Введение**

Антропогенное воздействие с каждым годом оказывает всё большее влияние на окружающую среду. Вследствие антропогенного воздействия происходит изменение качества среды обитания и биологических систем. Крупномасштабное развитие сельского хозяйства, нерациональное размещение сельскохозяйственных предприятий, загрязнение пестицидами, минеральными удобрениями, приводит к неблагоприятному влиянию загрязняющих веществ на окружающую среду.

Самым удобным методом по изучению влияния антропогенного загрязнения на среду является *биотестирование*. Под биотестированием понимают процедуру установления загрязненной среды с помощью тест-объектов, сигнализирующих об опасности, независимо от того, какие вещества и в каком сочетании вызывают изменения жизненно важных функций у тест-объектов. В ходе данной работы использовали *тест-объект*, который широко распространен в экосистеме, а также обладает прекрасной чувствительностью к изменениям в окружающей среде – *Mucor mucedo*. Существенным свойством *тест-объектов* является чувствительность.

Исследование было проведено в Альшеевском районе с. Раевский в сентябре 2018 года в кабинете биологии МБОУ СОШ №4. Пробы почвы были отобраны на территории автомобильной дороги с последующим отдалением от нее, а также в фоновой зоне на территории реки Дема.

Целью данной работы являлось изучение антропогенной нагрузки на почвенный покров с применением тест-объекта *Mucor mucedo* на примере участка автодороги Альшеевского района с. Раевский.

Для достижения данной цели были поставлены следующие задачи:

1. Оценить экологическую обстановку в Альшеевском районе на предмет влияния антропогенных факторов.
2. Провести биотестирование почвенных образцов взятых из участков исследования с использованием тест-объекта *Mucor mucedo.*
3. Провести статистическую обработку полученных данных и сделать выводы о силе влияния железнодорожного транспорта в исследуемом районе.

**1. Литературный обзор**

Влияние антропогенной деятельности является, с одной стороны, новым фактором среды, с другой стороны, происходит изменение имеющихся биологических систем (Давыдова, 2011).

*Загрязнение окружающей среды* – процесс привнесения в среду или возникновение в ней новых, обычно нехарактерных для неё физических, химических, биологических агентов, оказывающих негативное воздействие [6].

***Антропогенный объект*** – объект, созданный человеком для обеспечения его социальных потребностей и не обладающий свойствами природных объектов (Крапивина, 2003).

Странами ООН, участвующими в мероприятиях по улучшению и охране окружающей среды, согласован общий перечень наиболее важных веществ, загрязняющих биосферу. К их числу относят соединения тяжелых металлов, пестициды, полициклические ароматические углеводороды (ПАУ), хлорорганические соединения (ХОС), нефтепродукты, фенолы, детергенты, нитраты. Приоритетными загрязняющими веществами, наиболее опасными являются тяжелые металлы, полиароматические углеводороды и хлорорганические соединения (Ляшенко, 2012).

Республика Башкортостан является одним из главных промышленных центров в стране. На территории Республики Башкортостан расположены предприятия и организации более 200 отраслей промышленности [3].

***1.1 Характеристика района исследования***

Альшеевский район является хорошо освоенным районом, с развитым сельским хозяйством и промышленностью, на территории которого находятся такие предприятия как, сахарный завод, являющийся одним из развитых заводов не только на территории республики, но и входит в один из развитых предприятий страны, элеватор, мясокомбинат, конефермы, кумысофермы, молочные фермы.

Альшеевский район – расположен в юго-западной части республики Башкортостан, в среднем течении реки Дёма. Граничит на севере с Давлекановским районом, на востоке с Аургазинским и Стерлитамакским, Миякинским – на юге, на западе с Бижбулякским и Белебеевским районами. Территория района составляет 2415 кв. километров. Административный центр – с.Раевский, находится в 120 км к юго-западу от Уфы [3].

Является хорошо освоенным районом, с высоким бонитетом (74 балла) сельхозугодий, развитой промышленностью (сахарный завод, элеватор, мясокомбинат, конефермы, кумысофермы, молочные фермы и т.д).

Рельеф Альшеевского района холмисто-равнинный. Южная часть района примыкает к северным острогам Общего Сырта, юго-западная часть расположена на Бугульминско-Белебеевской возвышенности, восточная часть на Прибельской увалисто-волнистой равнине, западная часть территории района находится в пределах Татарского свода и его краевой зоны, восточная часть в пределах Абдуллинской депрессии Восточно-Европейской платформы (Кадильников, 1964).

Территория района разделена р. Дёма на две части – западная и восточная, которые отличаются как по природным условиям, так и по уровню социально-экономического развития. Восточная территория с низкой плотностью населения, со слабой залесенностью, с меньшей густотой дорожной сети. Зона остепненного ландшафта, с большой распаханностью территории. Западная часть района обладает большой густотой автодорог, большей залесенностью территории, именно здесь сосредоточены основная масса населения, промышленные предприятия.

Альшеевский район расположен в лесостепной природной зоне и характеризуется умеренно-континентальным климатом, относительно устойчивой погодой в течение всего года с большим числом солнечных часов. Территория района относится к зоне достаточного увлажнения. За год выпадает в среднем 420 мм осадков, большая часть выпадает в теплый период – 299 мм. Но в отдельные годы распределение осадков нарушается, часто случаются засухи. Климатические условия для сельского хозяйства, в основном благоприятные, территория хорошо обеспечена теплом и влагой. В основном район входит в зону распространения пыльных бурь. Весной и в начале лета бывают пыльные и «черные» бури: обычно при этом стоит погода, почвы еще не закреплены густой зеленью посевов, сильный ветер высоко поднимает сухую почву. Большая часть осадков выпадает в виде сильных ливней с грозами. Часто со второй половины июня наблюдаются засухи, вызываемые юго-восточными и южными ветрами. В такие месяцы относительная влажность воздуха снижается, и в эти годы происходит глубокое пересыхание почвы (Фаткуллин, 2015).

На территории района сформировались почвы черноземного типа и темно-серые лесные почвы в виде небольших пятен. Преобладающими являются черноземы карбонатные (43%), черноземы выщелоченные (26%) и черноземы типичные (17%), темно-серые лесные почвы занимают около 0,4% территории района [21].

*Черноземы карбонатные* обычно относятся к повышенным элементам рельефа, перегибам склонов, бровкам надпойменных террас. Происхождение этих почв обусловлено денудационными и эрозионными процессами (Хазиев, 1995). Они характеризуются мощностью гумусового горизонта до 40 см и более зернистой, сильно распыленной структурой. Эти почвы в основном средне- и тяжелосуглинистые, реже легкосуглинистые. Физические свойства черноземов карбонатных связаны с содержанием в их профиле карбонатных солей, наличием хорошо выраженного аккумулятивно-гумусового горизонта (Мукатанов, 1994). В соответствии с гумусом находится содержание азота, количество которого составляет в среднем 0,6%. Черноземы карбонатные имеют относительно высокую ферментативную активность (Хазиев, 1991). Они характеризуются сравнительно высоким потенциальным плодородием, однако эффективное их плодородие ниже, чем у выщелоченных и типичных подтипов. Имеют невысокие запасы подвижных питательных элементов, небольшое количество микроэлементов (Скляров, 1964). В первую очередь такие почвы необходимо защищать от эрозий. В основном, распространены в западной и центральной частях, и приурочены к юго-восточным острогам Белебеевской возвышенности (Фаткуллин, 2015).

*Черноземы выщелоченные* характерны для возвышенных участков, где развиты в комплексе с темно-серыми лесными почвами. Они сформированы на делювиальных отложениях и имеют глинистый механический состав (Хазиев, 1995). Их гумусовый горизонт достигает 40 см мощности. Черноземы выщелоченные большей частью относятся к высокогумусным почвам. Среднее содержание гумуса составляет 10-15%. Почвы отличаются почти черным цветом (Сорокина, 1960). Содержание азота 0,5-0,7% (Хабиров, 1993). Недостаточная обеспеченность фосфором. Кислотность (рН) колеблется от 5,25 до 6,25. Черноземы выщелоченные данной зоны имеют более высокий уровень активности ферментов по сравнению с другими подтипами черноземов этой зоны (Нурмухаметов, 1997). Характеризуются хорошей водопроницаемостью. По физико-химическим свойствам эти почвы относятся к наиболее благоприятным для возделывания сельскохозяйственных культур. В целом черноземы выщелоченные имеют высокое потенциальное плодородие (Хазиев, 1991). Эти почвы распространены в восточной части района (Фаткуллин, 2015).

***1.2 Характеристика влияния автомобильного транспорта***

Особое влияние на загрязнение окружающей среды оказывает автотранспорт. Автомобили сжигают большое количество нефтепродуктов. Автомобилей с каждым годом становится только больше, следовательно, растёт содержание вредных веществ и выбросов от автомобильного транспорта в окружающую среду. (Павлова, 2000). Отрицательное воздействие от автотранспорта на окружающую среду проявляется по-разному. Происходит отчуждение земель для строительства дорог, изменение ландшафта, водная и ветровая эрозия, загрязнение местности продуктами эксплуатации автомобилей и дорог, а также и ухудшение состояния здоровья человека (Николайкин и др., 2004). В атмосферный воздух РБ по данным ежегодной государственной статистической отчетности за период 2012-2016 гг. с пылегазовыми выбросами от стационарных источников и автотранспорта ежегодно поступало более 1 млн тонн вредных веществ (Материалы к госдокладу, 2017).

Автотранспорту, как источнику загрязнения воздушной среды, присущ ряд отличительных особенностей. Во-первых, численность автомашин в крупных городах быстро увеличивается, а вместе с тем непрерывно растёт валовой выброс вредных продуктов в атмосферу. Во-вторых, в отличие от промышленных источников загрязнения, привязанных к определённым площадкам и отделённых от жилой застройки санитарно-защитными зонами, автомобиль является движущимся источником загрязнения, широко встречающимся в жилых районах и местах отдыха. В-третьих, автомобильные газы представляют собой чрезвычайно сложную смесь токсичных компонентов, вступающую в городской застройке в приземный слой воздуха, где их рассеивание затруднено (Яхина и др., 2017).

Источниками загрязнения не только атмосферного воздуха, но и окружающей среды в целом являются различные виды транспорта. Наиболее вредным является автомобильный транспорт, поскольку является самым многочисленным и часто используемым, особенно в крупных городах. Воздействие автотранспорта на окружающую среду заключается в том, что на долю автомобильного транспорта приходится свыше 50% выбросов токсичных соединений в атмосферу (Асцатуров, 2017). Они содержат опасные для экологии и здоровья человека химические соединения: оксиды углерода и азота, углеводороды, сажу, сернистый ангидрид, тетраэтилсвинец и другие. Отрицательное влияние также оказывают шум, вибрация, электромагнитное излучение от автотранспорта (Чаплыгин, 2017).

***1.3 Характеристика тест-объекта***

Объектом биотестирования служит *Mucor mucedo*из царства грибов, класса Зигомицеты, семейства мукоровые.

Мукор, или головчатая плесень, – *Mucor mucedo* – сапротроф. Мицелий состоит из бесцветных нитей-гиф, сильно ветвится, утончается к периферии, обычно не имеет перегородок, поэтому мицелий имеет неклеточное строение, содержит протопласт, который состоит из протоплазмы, вакуолей и мелких ядер. Перегородки появляются у некоторых только при старении или при культивировании в жидкой среде. В последнем случае мицелий часто распадается по перегородкам на отдельные клетки, которые затем размножаются почкованием. Кроме того, перегородки, как правило, отделяют спорангии и капулирующие клетки (Собченко, 2009). Мицелий развивается в субстрате (почва, растительные остатки, а также многие продукты питания: хлеб, овощи и др.), пронизывая его, а кверху от более толстых гиф вырастают спорангиеносцы, оканчивающиеся шаровидными спорангиями, в которых созревают споры бесполого размножения - спорангиоспоры (Горленко, 1981). Спорангии образуются только вне субстрата, в воздухе на концах спорангиеносцев. При развитии спорангия кончик спорангиеносца шаровидно вздувается, и затем у основания его залагается перегородка, идущая большей частью не прямо поперек, а изгибаясь куполообразно кверху по границе между более густой протоплазмой, собранной в верхней части вздутия (спороплазмой), и вакуолистым нижним участком. Это куполовидная перегородка очерчивает так называемую колонку, представляющую как бы продолжение спорангиеносца, вдающееся в полость спорангия (Бондаренко, 2008). Протоплазма, содержащаяся в спорангии, распадается затем на отдельные споры, число которых может достигать тысяч и десятков тысяч на один спорангий. К этому времени оболочка спорангия претерпевает изменения своих химических и физических свойств. Попадая на влажный субстрат, споры прорастают (Курсанов, 1940).

Половой процесс наблюдается сравнительно редко. Он возможен лишь в том случае, если рядом окажутся два физиологически различных мицелия. Гифы мицелиев растут навстречу друг другу, концы которых утолщаются, соприкасаются друг с другом, и от них отделяются перегородками гаметангии (Гарибова, 2005). Стенки гаметангиев в месте соприкосновения растворяются, и многоядерное содержимое их сливается. Образовавшаяся зигота с диплоидными ядрами покрывается толстой темной оболочкой, которая затем превращается в зигоспору. После периода покоя она делится мейозом и прорастает, образуется зародышевая гифа со спорангием, содержащий гаплоидные споры (Мюллер, 1995).

Мукоровые грибы живут сапрофитно в почве, особенно окультуренной, на растительных остатках, на навозе травоядных животных, некоторые паразитируют на растениях, на грибах, на животных и человеке (Гусев, 2003). Часто образуют пушистые плесневые налеты белого и серого цвета напищевых продуктах растительного происхождения, развиваются на семенах при хранении.Они участвуют в круговороте органических веществ, особенно азотсодержащих. Виды этого рода имеют активные ферменты (Мишустин, 2005). Многие мукоровые используются в производстве спирта, ряда органических кислот и других соединений, для получения алкогольных напитков, или некоторых специфических продуктов восточной кухни. Некоторые виды патогенны, могут вызывать дерматомикозы у людей, поражают центральную нервную систему или органы слуха, а также могут стать причиной заболевания лёгких у птиц (Переведенцева, 2012).

Биотестирование с помощью *Mucor mucedo* отлично подходит для лабораторных исследований, его легко культивировать в лабораторных условиях. Образует колонии с четко очерченными краями, что облегчает проведение замеров. Широко распространен в почве.

Биотестирование с помощью *Mucor mucedo* отлично подходит для лабораторных исследований, его легко культивировать в лабораторных условиях. Образует колонии с четко очерченными краями, что облегчает проведение замеров. Широко распространен в почве.

Для проведения экспериментов с использованием в качестве тест-объекта *Mucor mucedo* приготовили почвенные вытяжки исследуемых зон; простерилизовали чашки Петри в термостате при температуре 120оС в течение 20 минут.

На дно чашек Петри положили 3 слоя фильтровальной бумаги и смочили их растворами почвенных вытяжек по 5 мл. Затем на их поверхность стерильной иглой нанесли 5 небольших кусочков мукора диаметром 1 мм.

Чашки инкубировали в течение 10 суток при температуре 250С. При подсыхании фильтровальной бумаги приливали по 1-2 мл дистиллированной воды. В качестве контроля также использовали водопроводную воду.

Опыт проводили в 3 повторностях для каждой исследуемой зоны.

После окончания инкубации измерили диаметр колонии в двух взаимно перпендикулярных направлениях. Данные занесли в таблицу 9.

Для получения сопоставимых результатов по итогам тестирования рассчитали индекс токсичности оцениваемого фактора и определили класс токсичности, провели однофакторный анализ, выявили силу влияния фактора (Кабиров, Сагитова, 1997).

Таблица 8.

Диаметры колоний *Mucor mucedo*

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № территории  № повтор-  ности | Диаметры колоний *М. mucedo* | | | | | | |
| 10Ф | 100Ф | 500Ф | 10А | 100А | 500А | К |
| 1 |  |  |  |  |  |  |  |
| 2 |  |  |  |  |  |  |  |
| 3 |  |  |  |  |  |  |  |