Региональная конференция по научно-техническому творчеству школьников «Лабиринты науки»

Секция: Экология

Изучение кислотности и фитотоксичности почв на территории поселка Некрасовское

Автор: Моисеев Сергей Николаевич

Ученик 9 класса МБОУ Некрасовская СОШ

Руководитель: Аминова Наталья Борисовна,

учитель биологии

п. Некрасовское, 2023

Оглавление

1 Введение……3

2 Основная часть…….4

2.1 Географическое положение поселка Некрасовское……...4

2.2 Кислотность почв…….4

2.3 Фитотоксичность почвы……5

3 Методика……5

4 Результаты……..7

5 Обсуждение……....9

6 Выводы……...9

7 Список литературы……...10

Приложения

1 Введение

В последние годы человечество столкнулось с нарастающим по масштабу и глубине разрушительным воздействием на природу своей хозяйственной и иной деятельностью. В связи с этим необходимо изучение экологических проблем, выработка научно обоснованных мероприятий направленных на оптимизацию отношений человека и природы.

Почва – один из главных компонентов природных экосистем, связующее звено между биотическими и абиотическими компонентами биосферы. Из верхнего слоя земной коры растения извлекают необходимые для жизнедеятельности воду и элементы минерального питания. Растения и почва взаимосвязаны, так как почва формируется под влиянием растений и сопутствующих им животных и микроорганизмов. С другой стороны, почва является конечным накопителем различных, в том числе и токсичных, компонентов атмосферы и гидросферы. Почва способна накапливать информацию о происходящих процессах и изменениях, что создает возможность оценки состояния окружающей среды. Поэтому почвы необходимо изучать как важный компонент окружающей среды и как индикатор состояния окружающей среды

Цель:

Изучение кислотности и фитотоксичности почв на территории поселка Некрасовское

Задачи

1) Проанализировать литературу по данному вопросу.

2) Выявить участки для взятия проб почв.

3) Определить кислотность почвы химическим путем.

4) Определить кислотность почвы на этих участках по составу растительности.

5) Оценить фитотоксичность почв с помощью кресс-салата.

2 Основная часть

2.1 Географическое положение поселка Некрасовское

Поселок расположен на правом берегу реки Солоница, при ее впадении в Волгу, в 45 километрах к востоку от Ярославля.(1) Некрасовский район находится в подзоне дерново-подзолистых почв. Выделяются следующие типы почв: дерново-подзолистые, болотно-подзолистые, дерново-глеевые, болотные, пойменные дерновые, пойменные болотные, дерновые намытые. Основной причиной образования дерново-подзолистых почв является преобладающее господство древесной растительности в прошлом, кислые свойства почвообразующих пород и климатические условия. Почвы Некрасовского сельского поселения не отличаются высоким плодородием из-за малой мощности гумусового горизонта, преимущественно кислой реакции и, часто, избыточного переувлажнения.(6)

2.2 Кислотность почв

Знание кислотности почв важно для правильной рассадки растений в нужную для них почву. Кислотность почвы влияет на рост и развитие растений, а так же способность к усвоению ценных питательных веществ. Кислотность – одно из важных свойств почвы лесной зоны. Повышенная кислотность сказывается на росте и развитии ряда видов растений. Это происходит из-за появления в кислых почвах вредных для растений веществ. Они нарушают углеводный и белковый обмен в растениях, задерживают образование генеративных органов и приводят к нарушению семенного размножения, а иногда вызывают гибель растений. Повышенная кислотность почв подавляет жизнедеятельность почвенных бактерий, участвующих в разложении органики, высвобождении питательных веществ, необходимых растениям.(2) В лабораторных условиях кислотность почв можно определить универсальной индикаторной бумагой, pH-метром, а в полевых условиях - при помощи растений-индикаторов. В процессе эволюции многие растения выработали адаптации к кислотности среды и сформировались 3 группы: 1) ацидофилы – растения кислых почв; 2) нейтрофилы – обитатели нейтральных почв; 3) базифилы – предпочитают щелочные почвы. Зная растения каждой группы, можно в полевых условиях приблизительно определить кислотность почвы и использовать данные в характеристики эдафотопа лесной экосистемы. (3)

2.3 Фитотоксичность почвы

Фитотоксичность почвы – это свойство почвы подавлять рост и развитие высших растений. Необходимость определения этого показателя возникает при мониторинге химически загрязненных почв. Уменьшение числа проростков в загрязненной почве, по сравнению с контролем более чем в несколько раз, свидетельствует о значительной деграции почв и снижении ее продуктивности, потере способности почвы к самоочищению. При определении фитотоксичности почв в соответствии с ГОСТ РИСО 22030-2009 уровень фитотоксичности почв оценивается по ингибированию определяемых показателей по сравнению с таковыми у растений, выращиваемых на контрольной (незагрязненной) почве.

3 Методика

Были выбраны 3 участка подверженные разной степени антропогенного воздействия: участок у дороги п. Некрасовское – деревня Шишелово, участок около школы, около дома (огород).(Приложение 1) В октябре 2022 года на этих участках были взяты пробы почв.

1) Определил кислотность почвы химическим путем: к 2 куб. см почвы с каждого участка было добавлено 10 мл раствора хлорида калия. В получившийся раствор опустил индикаторную бумагу. По полученному окрасу бумаги определил тип почв.

2) Определил кислотность почвы на этих участках по составу растительности, собрал гербарий растений растущих на изучаемых участках.

Растения - индикаторы кислотности почв (по Л.Г. Раменскому,1956) (5)

Группа	Биоиндикаторы	pH
1.Ацидофилы 1.1 Крайние ацидофилы	Сфагнум, зеленые мхи: гилокомиум, дикранум; плаун булавовидный, плаун годичный, плаун сплюснутый, ожика волосистая, подбел многолистный, кошачьи лапки, кассандра, центария,	3,0 - 4,5

	белоус, щучка дернистая, хвощ полевой.	
1.2. Умеренные ацидофилы	Черника, брусника, багульник, калужница болотная, сушеница, лютик ядовитый, толокнянка, белозор болотный, фиалка собачья, вейник наземный.	4,5 - 6,0
1.3.Слабые ацидофилы	Папоротник мужской, ветреница лютиковая, колокольчик крапиволистный, колокольчик широколистный, малина, осока ранняя, смородина черная, горец змеиный, кисличка заячья	5,0 - 6,7
1.4.Ацидофильно-нейтральные	Зеленые мхи: гилокомиум, плеврозиум, ива козья.	4,5 - 7,0
2.Нейтрофильные 2.1.Околонейтральные	Клубника зеленая, клевер горный, клевер луговой, мыльнянка лекарственная, аистник цикутный, цикорий, мятлик луговой.	6,0 - 7,3
2.2.Нейтрально-базифильные	Мать-и-мачеха, пупавка красильная, люцерная серповидная, келерия, осока мохнатая, гусиная лапка.	6,7 - 7,8
2.3.Базифильные	Бузина сибирская, вяз шершавый, бересклет бородовчатый.	7,8 - 9,0

3) Оценил фитотоксичноть почв с помощью выращивания кресс-салата. Материалом исследования служили пробы почв, отобранные на разных участках. В качестве тест-объекта для оценки фитотоксичности почв в работе использовался кресс-салат. В каждую чашку на поверхность субстрата уложил по 50 семян кресс-салата. В качестве контроля использовали пористую бумагу смоченную чистой питьевой водой. Субстраты периодически увлажнял для предотвращения высыхания семян. Учитывал энергию прорастания (долю проросших семян на 3 день эксперимента) и всхожесть семян (долю проросших семян на 7 день эксперимента). В зависимости от результатов опыта субстратам присваивали один из четырех уровней загрязнения. (4)

Оценка уровня загрязнения почвы по всхожести семян

Уровень загрязнения	Всхожесть семян	Особенности развития растений
Загрязнение отсутствует	90-100%	Всходы дружные, проростки крепкие, ровные
Слабое загрязнение	60-90%	Проростки почвы нормальной длины, крепкие, ровные
Среднее загрязнение	20-60%	Проростки короткие и тонкие, некоторые имеют уродства
Сильное загрязнение	Менее 20%	Проростки мелкие, имеют уродства

4 Результаты

На придорожном участке значение pH равно 4 (кислая)

На участке школьной клумбы значение pH равно 9 (щелочная)

На приусадебном участке значение pH равно 6 (нейтральная)

Растения собранные на разных участках

Около дороги	Около школы	Приусадебный участок
1.Горец птичий (слабокислая)	1.Щавель малый (кислая или нейтральная)	1. Горец птичий (слабокислая)
2.Донник белый (щелочная или нейтральная)	2.Клевер ползучий (слабокислая)	2.Марь толстолистная (нейтральная или слабощелочная)
3.Тысячилистник обыкновенный (любая)	3.Пастушья сумка (нейтральная)	3.Ромашка пахучая (слабокислая)
4.Пижма обыкновенная (нейтральная)		4.Полынь горькая (кислая)
5.Клевер золотистый (слабокислая)		5.Лапчатка гусиная (слабокислая)

Всхожесть и энергия прорастания семян кресс-салата при воздействии проб почвы, взятых из разных участков территории поселка Некрасовское.

Вариант опыта	Энергия прорастания,%	Всхожесть семян,%
Контроль	**76**	**98**
Около дороги	**68**	**74**
Приусадебный участок	**70**	**86**
Пришкольный участок	**78**	**88**

5 Обсуждение

При определении кислотности почв химическим путем на придорожном участке почва оказалась кислой (pH=4), так как выхлопные газы автомобилей могут закислять почву. На пришкольном участке щелочная (pH=9), возможно это связанно с присутствием в почве строительного мусора. На приусадебном участке почва нейтральная (pH=6), это можно объяснить тем, что данный участок регулярно удобряется.

При определении кислотности почв по составу растений точных данных в различии pH почв разных участков не было получено. Это связанно с тем, что было собрано мало растений, и среди них не оказалось индикаторов кислотности почв. Большинство собранных растений имеют широкий диапазон толерантности к кислотности почв.

При определении фитотоксичности почв учитывалась всхожесть семян и энергия прорастания. Данные по всхожести семян кресс-салата при воздействии почвы на всех трех участках соответствуют энергии прорастания. На всех участках почва имеет слабое загрязнение, но самая токсичная почва оказалась на участке около дороги. Самое слабое загрязнение имеет почва на пришкольном участке. Следует отметить, что отсутствие токсичности почвы для данного тест-объекта не свидетельствует о полном отсутствии загрязнителей. Также пробы отбирались в осеннее время, уровень загрязнения почвы в данный период может быть снижен при интенсивном самоочищении почвы в течении летнего периода за счет активной жизнедеятельности почвенных микроорганизмов, а также процессов вымывания загрязнителей дождями.

6 Выводы

1) В Некрасовском районе преобладают подзолистые и дерново-подзолистые почвы с кислой реакцией

2) Химический анализ показал, что наиболее кислые - почвы на придорожном участке. На пришкольном участке - щелочная почва. На приусадебном участке нейтральная.

3) Растения-индикаторы кислотности почв на всех трех участках не были обнаружены

4) Результаты выращивания кресс-салата показало, на всех участках почва имеет слабое загрязнение, но наиболее токсичная почва на придорожном участке, а наименее токсичная на пришкольном участке.

7 Список литературы

1) Википедия https://ru.wikipedia.org/wiki/Некрасовское

2) Кислотность почвы: как влияет уровень pH на рост и развитие растений? https://semena-zakaz.ru/blog/raznoe/kislotnost-pochvy-kak-vliyaet-uroven-ph-na-rost-i-razvitie-rasteniy/

3) Попова Т.А. Экология в школе мониторинг природной среды. М., Творческий Центр, 2005

4) Сборник практических работ по биологии (основная школа). Ярославль, Государственное образовательное автономное учреждение Ярославской области «Институт развития образования», 2013

5) Шурыгин А.И. исследовательская деятельность школьных лесничеств. Йошкар-Ола Марийский государственный технический университет, 2008

6) https://ru.wikipedia.org/wiki/Некрасовское_сельское_поселение_(Ярославский_район)

Приложения

Приложение 1



участок около школы

Приложение 2



участок около дороги

Приложение 3



приусадебный участок