

Научно-исследовательская работа

По Биологии

ВЛИЯНИЕ ЗАГРЯЗНЕНИЯ ПОЧВЫ НА ПРОРАЩИВАНИЕ СЕМЯН

Выполнила:

Тарабрина Арина Александровна

учащаяся 10 класса

МБОУ БГО СОШ № 3

Руководитель:

Воронова Ирина Геннадьевна

учитель биологии

МБОУ БГО СОШ № 3

Введение

Почва – это рыхлый поверхностный слой земли. Он включает в себя твердые, жидкие, газообразные компоненты и формируется в результате сложного взаимодействия климата, растений, животных, микроорганизмов. Самое ценное свойство почвы – плодородие, т.е. способность обеспечивать растения необходимыми питательными веществами и влагой. Без плодородия почву можно считать не пригодной и бесполезной. Поэтому целесообразно рассмотреть более подробно именно этот вопрос. Человечество с давних времен при использовании земли оценивало ее способности производить урожай растений. Понятие плодородия почвы было известно еще до становления почвоведения как науки и выражало существенное свойство земли как средства производства. Почвоведение – наука о почвах, их образовании, строении, составе и свойствах; о закономерностях их географического распространения; о процессе взаимосвязи с внешней средой, определяющих формирование и развитие главного свойства почв – плодородия; о путях рационального использования почв в сельском и национальном хозяйстве и об изменении почвенного покрова в агрикультурных условиях.

Актуальность данного проекта заключается в том, что в последние годы наблюдаются процессы деградации почв, снижение её плодородия, усиление процессов загрязнения. Почвенный покров Воронежской области сложен, но наиболее распространённым является чернозём – самый плодородный вид почвы. Чернозём занимает 82,2% в пахотных землях. Воронежская область является аграрным регионом, экономика которого связана с выращиванием различных зерновых культур, подсолнечника, сахарной свёклы, картофеля, кукурузы и др. Поэтому проблема рационального использования плодородных земель является одной из важнейших проблем Воронежской области.

Цель: Провести анализ почв и степень их загрязнения, выявить наиболее плодородные.

Задачи:

1. Изучить методики исследования почв.

2. Провести исследования шести проб почв .
5. На основе полученных результатов исследования дать характеристику пробам почв.
6. Сделать вывод о плодородии исследуемых почв.

Основная часть

2.1) Определение механического состава почвы

Всякая почва состоит из минеральных частиц различной величины и формы. Относительное содержание в почве минеральных частиц различной крупности называется механическим составом. Существует несколько способов определения механического состава почв: при помощи сит, путем отмучивания в воде частиц различной крупности, пипеточный метод, основанный на различной скорости падения в воде частиц различной величины, наконец, полевой метод. При полевом методе определения механического состава пользуются двумя приемами: сухим и влажным. При сухом способе берется комочек почвы, делается попытка раздавить его, по прилагаемому усилию судят о механическом составе. При влажном способе берется щепотка растертой почвы, слегка увлажняется, разминается, доводится до тестообразного состояния, скатывается шарик, шнур, кольцо. По их консистенции нужно определить механический состав почв. Я воспользовалась методом раскатывания увлажненной почвы для определения её механического состава. Глинистые почвы в сухом состоянии с большим трудом растираются между пальцами, но в растертом состоянии ощущается однородный тонкий порошок. Во влажном состоянии эти почвы сильно мажутся, хорошо скатываются в длинный шнур, из которого легко можно сделать кольцо. Суглинистые почвы при растирании в сухом состоянии дают тонкий порошок, в котором прощупывается некоторое количество песчаных частиц. Во влажном состоянии раскатываются в шнур, который разламывается при сгибании в кольцо. Легкий суглинок не дает кольца, а шнур растрескивается и дробится при раскатывании. Тяжелый суглинок дает кольцо с трещинами. Песчаные

почвы состоят только из песчаных зерен с небольшой примесью пылеватых и глинистых частиц. Почва бесструктурная, не обладает связностью.

2.2) *Определение влажности почвы*

Сухая почва пылит, присутствие влаги в ней на ощупь не ощущается, не холодит руку; влажность почвы близка к гигроскопической (влажность в воздушно-сухом состоянии). Влажноватая почва холодит руку, не пылит, при подсыхании немного светлеет. Влажная почва – на ощупь явно ощущается влага; почва увлажняет фильтровальную бумагу, при подсыхании значительно светлеет и сохраняет форму, приданную почве при сжатии рукой. Сырая почва при сжимании в руке превращается в тестообразную массу, а вода смачивает руку, но не сочится между пальцами. Мокрая почва – при сжимании в руке из почвы выделяется вода, которая сочится между пальцами; почвенная масса обнаруживает текучесть.

2.3) *Определение окраски почвы*

При определении окраски почвы необходимо учитывать влажность почвы и степень освещенности почвенного разреза. Влажная почва имеет более темную окраску, чем воздушно-сухая, поэтому очень важно указывать при описании почвы степень ее увлажнения. Многое также зависит и от освещения почвы солнцем. Освещение должно быть равномерным по всему профилю почвы, так как в тени почва выглядит темнее и можно легко ошибиться при определении ее цвета. Лучше определять окраску почвы при высоком стоянии солнца, чем рано утром или вечером. По цвету почву можно условно разделить на категории по содержанию гумуса и плодородию: одним из главных признаков плодородия почвы является наличие в ней гумусовых веществ, которые обуславливают окраску.

2.4) *Определение кислотности почв*

Кислотность определяется как рН (водородный показатель). Иначе говоря, это объем ионов водорода в грунте. Так, если он равен 7, то почва нейтральная, ниже – кислая, а выше — щелочная. Нельзя сказать, что кислотность – это плохо или хорошо. Одни растения любят кислую почву, другие – нет. Для

примера мы собрали самые популярные садовые культуры и наиболее подходящий для них pH. Кислотность почвы воздействует на: усвоение питательных элементов, урожайность и поглощение воды корнями.

Кислотность – нестабильный параметр. Она может меняться в зависимости от разных факторов: вода, удобрения, осадки и воздухопроницаемость земли.

Способы определения кислотности: визуально, с помощью специальных средств, лабораторным путем, народными способами

2.5) Определение засоленности почв

Избыток растворенных в почве солей (засоленность) снижает ее плодородие.

Таковыми солями являются, например, хлориды натрия, магния, кальция, карбонат и сульфат натрия. Для определения необходимо приготовить

почвенную вытяжку. Для этого около 200–250 г почвы смешивают с 0,5 л отстоянной водопроводной воды и выдерживают 1–2 часа, периодически

взбалтывая, после чего суспензию отстаивают и фильтруют; используют для

тестов. Обнаружение карбонатов в почве Для этого к пробе (почвенный раствор) добавляют 10 % раствор HCl. Если почва содержит карбонат-ион, то

под действием кислоты начинается выделение углекислого газа. Уравнение

реакции: $\text{Na}_2\text{CO}_3 + 2\text{HCl} = 2\text{NaCl} + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$ Определение наличия хлоридов в

почве К 5 мл почвенной вытяжки добавить несколько капель 10 % раствора

азотной кислоты и по каплям нитрата серебра. Если хлориды присутствуют, то образуется белый осадок хлорида серебра.

Уравнение реакции: $\text{NaCl} + \text{AgNO}_3 = \text{AgCl} + \text{NaNO}_3$

Если при анализе будет хорошо различимый белый творожистый осадок, то данный образец содержит десятые доли процента хлорид-ионов; если раствор

только мутнеет, то в почве содержатся сотые и тысячные доли процента хлорид-ионов.

Обнаружение сульфат-ионов в почве К 5 мл почвенной вытяжки добавить

несколько капель концентрированной HCl и 3 мл 20% хлорида бария. Если при анализе образца появится белый осадок в виде молока, то данный образец

содержит сульфат-ионы. О концентрации сульфатов в почвенной вытяжке можно судить по степени прозрачности полученной смеси (см. выше).

Уравнение реакции: $\text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{BaCl}_2 = \text{BaSO}_4 + 2\text{HCl}$

2.6) Определение плодородия почвы по продуктивности растений (метод биотестов)

В качестве биоиндикаторов я использовала семена пшеницы и ячменя так как они отличаются наиболее быстрой и стопроцентной всхожестью, которая сокращается при загрязнении почв. Эти растения не нуждаются в каких-либо особенных условиях, и их спокойно можно прорастить в домашних условиях.

Оборудование и материалы: пластмассовые стаканчики; стеклянные трубочки диаметром 0,8 см; образцы почвы, взятые в разных местах; чистый промытый и прокаленный песок; семена пшеницы и ячменя.

Методика исследования: 1. Образцы почвы рассматривают при разном освещении и определяют их категорию. 2. Образцы почвы помещают в пластмассовые стаканчики в трехкратной повторности. Контроль – чистый промытый и прокаленный речной песок. Объем почвенных образцов в каждом сосуде не менее 100–150 г. Полив производится через стеклянную трубочку, которая вставляется перпендикулярно дну стаканчика. 3. Прорастить семена при температуре 26-27 °С до размера основной массы проростков 5-6 мм. 4. Отобранные одинаковые проростки высаживаются в стаканчики по 12-13 штук. Через несколько дней после приживания проростки оставляют по 10 штук в стаканчике. Почва поливается одинаково. 5. Когда проростки вырастут до 8–12 см, они осторожно вытаскиваются из почвы, обмываются водой и высушиваются фильтровальной бумагой. 6. Измеряется длина трубчатого листа и корневой системы отдельно, данные вносятся в таблицу. 7. Взвешивается на весах вся масса проростков, выросших на одном виде почвы. 8. Плодородие почвы определяется по высоте и весу проростков (по отношению к контролю, который принимается за 100 %). Для этого составляется шкала оценок.

3. Результаты

3.1) Механический состав почв

Почва	Вид шнура, кольца	Механический состав
Хвойный лес	Шнур не образуется	Песок
Широколиственный лес	Шнур сплошной, кольцо при свертывании распадается	Средний суглинок
Приусадебный участок	Шнур сплошной, кольцо с трещинами	Тяжелый суглинок
Поле подсолнухов	Шнур сплошной, кольцо дельное	Глина
Пришкольный участок	Шнур сплошной, кольцо при свертывании распадается	Средний суглинок
Дорога 40 лет	Шнур сплошной, кольцо при свертывании распадается	Средний суглинок

3.2) Влажность почв

Почва	Влажность
Хвойный лес	Влажноватая
Широколиственный лес	Влажноватая
Приусадебный участок	Сырая
Поле подсолнухов	Мокрая
Пришкольный участок	Влажная
Дорога 40 лет	Сухая

3.3) Плодородие почв

Почва	Цвет	Плодородие
Хвойный лес	Темно-серая	Среднегумусная, среднеплодородная
Широколиственный лес	Темно-серая	Среднегумусная, среднеплодородная
Приусадебный участок	Темно-серая	Среднегумусная, среднеплодородная
Поле подсолнухов	Черная	Гумусная, плодородная
Пришкольный участок	Темно-серая	Среднегумусная, среднеплодородная
Дорога 40 лет	Серая	Малогумусная, малоплодородная

3.4) Определение кислотности почв

Почва	Цвет лакмусовой бумаги	Кислотность
Хвойный лес	Светло-зеленый	Нейтральная (рН 7)
Широколиственный лес	Светло-зеленый	Нейтральная (рН 7)
Приусадебный участок	Светло-зеленый	Нейтральная (рН 7)
Поле подсолнухов	Светло-зеленый	Нейтральная (рН 7)
Пришкольный участок	Светло-зеленый	Нейтральная (рН 7)
Дорога 40 лет	Светло-зеленый	Нейтральная (рН 7)

3.5) Засоленность почв

Карбонатов

Почва	Засоленность, %	Тип почвы
Хвойный лес	0,07%	Незасоленные
Широколиственный лес	0,04%	Незасоленные
Приусадебный участок	0,58%	Сильнозасоленные
Поле подсолнухов	0,08%	Незасоленные
Пришкольный участок	0,04%	Незасоленные
Дорога 40 лет	0,46%	Среднезасоленные

Хлоридов

Почва	Засоленность, %	Тип почвы
Хвойный лес	0,009%	Незасоленные
Широколиственный лес	0,018%	Незасоленные
Приусадебный участок	0,013%	Незасоленные
Поле подсолнухов	0,019%	Незасоленные
Пришкольный участок	0,024%	Незасоленные
Дорога 40 лет	0,012%	Незасоленные

Сульфат-ионов

Почва	Засоленность, %	Тип почвы
Хвойный лес	0,13%	Слабозасоленные
Широколиственный лес	0,96%	Сильнозасоленные
Приусадебный участок	0,42%	Среднезасоленные
Поле подсолнухов	0,73%	Сильнозасоленные
Пришкольный участок	0,34%	Среднезасоленные
Дорога 40 лет	0,27%	Слабозасоленные

3.6) Плодородие почвы по продуктивности растений (метод биотестов)

Почва	Длина корня (ячмень)	Длина листа(ячм ень	Длина корня (пшениц а)	Длина листа (пшениц а)	Масса проростк ов	Плодороднос ть
Хвойный лес	9 см	13см	7.25 см	14.8см	1.1 г.	125%
Широколиств енный лес	5.7 см	10.3 см	9.4 см	17.8 см	1 г.	150%
Приусадебны й участок	6 см	11.5 см	7,6 см	14 см.	0.9 г.	175%
Поле подсолнухов	–	–	10.6 см	18.6 см	0.7 г.	125%
Пришкольны	4 см	9.5 см	6 см	18.1 см	0.9 г.	150%

й участок						
Дорога 40 лет	5.3 см	14.3 см	8.6 см	16 см	1.1 г.	125%

3.7) Степень загрязнения почвы (исходя из вышеперечисленного):

Почва	Степень загрязнения
Хвойный лес	Слабое
Широколиственный лес	Слабое
Приусадебный участок	Слабое
Поле подсолнухов	Среднее
Пришкольный участок	Среднее
Дорога 40 лет	Сильное

Вывод

Были взяты пробы почв с шести участков и пророщены в ней определённое количество семян ячменя и пшеницы. Количество пророщенных растений служили в качестве биоиндикаторов, по ним определили состояние почв. Подтвердилась следующая закономерность:

- чем ближе исследуемая почва к местам загрязнения (автомобильной дороге и газовой котельной), тем меньше число проросших семян;
- чем дальше исследуемая почва от мест загрязнения, тем число проросших семян больше.

Этот опыт доказал, что повышенное загрязнение почвы отрицательно влияет на прорастающие вблизи растения, замедляя процесс развития и роста растений, в дальнейшем приводя к их гибели.

5. Заключение

Пшеница и ячмень являются одними из лучших биоиндикаторов. Проведя опыты используя эти растения, был сделан вывод, что в зависимости от антропогенных условий среды меняются степень загрязненности и плодородия почв:

- почвы, находящиеся вблизи автомобильных дорог и автомагистралей более загрязнены из-за выделения выхлопных газов. Их вещества негативно влияют на развитие растений;

- также загрязнены будут и почвы, находящиеся вблизи промышленных предприятий (газовая котельная в южном микрорайоне)

Источники:

1. https://admtyumenu.ru/files/upload/OIV/D_nedro/Сборник%20методик%20Макет.pdf
2. <https://gruntovozov.ru/chasto-zadavayemiye-voprosy/primenenie-gruntov/kak-opredelit-kislotnost-pochvy/>

Приложение



Фото 1. Сбор проб почв (поле)



Фото 2. Сбор проб почв (лес)



Фото 3. Сбор проб почв (хвойный лес)



Фото 4. Сбор проб почв (дорога 40 лет)



Фото 5. Сбор проб почв (школа)



Фото 6. Сбор проб почв (дом)



Фото 7. Посадка семян в почвы



Фото 8. Проращивание семян



Фото 9. Замер длины корней



Фото 10. Замер длины стеблей



Фото 11. Лепка почвенного кольца



Фото 12. Заготовка почной выдержки



Фото 13. Определение кислотности почв



Фото 14. Подготовка к опыту



Фото 15. Процесс опыта в лаборатории



Фото 16. Результаты опыта в лаборатории