

Практическая работа № 15, 16

Кислотность и засоленность почвы

Приготовление почвенной вытяжки

Химическое исследование почвы обычно проводится путем подготовки к анализу заблаговременно отобранного образца почвы и определения состава почвенных вытяжек — водной и солевой. В водной вытяжке определяются концентрации водорастворимых солей (хлоридов, сульфатов, карбонатов и гидрокарбонатов, а также солей жесткости), а в солевой — кислотность, или значение рН вытяжки.

Оборудование: воронка стеклянная, палочка стеклянная, стакан на 50 мл, фильтр бумажный, цилиндр мерный на 50 мл.

Реактивы и материалы: раствор хлорида калия (1,0 н), чистая вода, образец почвы.

Ход работы

1. Высушите отобранный образец почвы в сушильном шкафу или на воздухе, расположив почву в кювете слоем толщиной не более 2 см.

Примечание. Образец почвы необходимо предварительно подготовить; отобрать инородные включения, камни и т.п. Почва для анализа должна быть рассыпчатой.

2. Взвесьте пустой чистый стакан на 200 мл. В стакан поместите высушенную почву на $\frac{1}{3}$ высоты и снова взвесьте его, определив массу почвы (m) в граммах.

3. Добавьте к почве раствор хлорида калия в количестве 2,5 мл в мл (5 мл раствора на 2 г почвы), приготовив тем самым солевую вытяжку. Объем раствора хлорида калия отмерьте с помощью цилиндра.

4. Перемешивайте содержимое стакана в течение 3-5 мин. с помощью стеклянной палочки.

5. Отфильтруйте содержимое стакана через бумажный фильтр, собирая готовую вытяжку в нижний стакан на 50 мл, как показано на рисунке. Обратите внимание на ее внешний вид (цвет, мутность). Вытяжка должна быть однородной и не содержать частиц почвы.

Примечание. Первые несколько миллилитров фильтрата необходимо отбросить т.к. они собирают загрязнения с фильтра.

6. Аналогично приготовьте водную вытяжку, используя вместо раствора хлорида калия чистую воду, в соотношении 5 x 1н (5 мл воды на 1 г почвы).

7. Солевую вытяжку используйте далее для определения кислотности почвы, водную вытяжку — для определения засоленности почвы.

Зафиксируйте результаты экспериментов в тетради.

Определение рН почвенной вытяжки и оценка кислотности почвы

Кислотность почвы - важный экологический фактор, определяющий условия жизнедеятельности почвенных организмов и высших растений, а также аккумуляцию и подвижность загрязнителей в почве (в первую очередь металлов). При высокой кислотности угнетается рост и развитие многих сельскохозяйственных культур, подавляется жизнедеятельность микроорганизмов. При высокой кислотности почвы необходимо проводить ее известкование. Кислотность почвы определяют, измеряя величину рН солевой вытяжки. В зависимости от величины рН почва может быть кислой, нейтральной или щелочной:

рН=4 и менее – сильнокислая;

рН=5 – кислая;

рН=6 – слабокислая;

рН=7 – нейтральная;

рН=8 и более – щелочная.

По результатам определения рН заполните таблицу:

№ пробы	Место отбора пробы	Внешний вид солевой вытяжки	рН солевой вытяжки	Оценка кислотности почвы
				(сильнокислая, кислая, слабокислая, нейтральная, щелочная – нужное отметить)

Сделайте обобщение об экологическом состоянии почвы на основе полученных результатов.

Определение засоленности почвы по солевому остатку

Засоленность почвы характеризуется повышенным содержанием легкорастворимых минеральных солей, что неблагоприятно сказывается на физических и химических свойствах почвы и создает неблагоприятные условия для развития и роста многих растений. Сильно засоленные почвы обычно непригодны для выращивания сельскохозяйственных культур. У растений, произрастающих на засоленных почвах, задерживаются набухание семян, цветение, рост, снижается урожайность. При больших концентрациях солей наступает гибель растений. Наиболее вредное влияние оказывают карбонаты, хлориды и сульфаты натрия и калия.

Оборудование: лупа, пипетка-капельница, стекло предметное, фильтр бумажный.

Ход работы

1. Нанесите 1 каплю почвенной водной вытяжки на предметное стекло с помощью пипетки-капельницы.
2. Осторожно нагревайте предметное стекло до испарения влаги, не допуская перегрева стекла во избежание его растрескивания.
3. Рассмотрите сухой солевой остаток на стекле невооруженным глазом и в лупу. Повторите эксперимент на вытяжке из почвы, отобранной из другого места.

Зафиксируйте результаты экспериментов в тетради.

О чем свидетельствует наличие солевого остатка на стекле?

На основе сопоставления вида солевых остатков сделайте вывод о сравнительном количестве растворимых солей в почве, отобранной из разных мест.

Оценка экологического состояния почвы по солевому составу водной вытяжки.

Ход работы

1. Приготовьте почвенную вытяжку.
2. Определите концентрации в почвенной вытяжке в мг/л:
А) хлоридов;
Б) сульфатов;
В) карбонатов и гидрокарбонатов.
3. умножьте каждое полученное значение концентрации в вытяжке на коэффициент 5×10^{-4} получив тем самым массовую долю соответствующей соли в почвенном образце в %.

Примечание: значение коэффициента 5×10^{-4} определяется величиной коэффициента отношения воды к почве (5:1) и коэффициента перевода единиц измерения из мг/л (в вытяжке) в массовые проценты (в сухой почве).

Занесите результаты химического анализа вытяжек в таблицу по приведенной ниже форме. Сопоставьте полученные результаты с данными в приложении и определите тип и степень засоленности почвы, заполнив соответствующие графы таблицы.

результаты	Содержание соли и соответствующий тип засоленности почвы		
	хлориды	сульфаты	гидрокарбонаты
1.концентрация в вытяжке			

2.массовая доля в сухой почве, %			
Тип засоления	Хлоридное; хлоридно-сульфатное; содовое; смешанное (нужное отметить)		
Степень засоленности почвы	Незасоленная; слабозасоленная; средnezасоленная; сильнозасоленная; солончак (нужное отметить)		

Примечание: при отсутствии экспериментальных данных по концентрациям каких-либо солей вывод делайте по другим типам засоленности.

Приложение

Степени и типы засоленности почв в зависимости от концентрации солей

Степень засоленности почв	Тип засоленности почв в зависимости от вида и массовой доли солей в сухой почве, %		
	хлориды	сульфаты	гидрокарбо наты
Для хлоридно-сульфатного засоления			
Незасоленн ые	Меньше 0,01	-	-
Слабозасоле нные	0,01-0,05	-	-
Среднезасол енные	0,05-0,10	-	-
Сильнозасол енные	0,1-0,2	-	-
Солончаки	Больше 0,2	-	-
Для сульфатного и хлоридно-сульфатного засоления			
Незасоленн ые	Меньше 0,01	Меньше 0,1	-
Слабозасоле нные	0,01	0,1-0,4	-
Среднезасол енные	0,05	0,4-0,6	-
Сильнозасол енные	0,1	0,6-0,8	-
Солончаки	-	Больше 0,8	-
Для садового и смешанного засоления			
Незасоленн ые	0,01	0,02	Меньше 0,06

Слабозасоленные	0,01	0,05-0,1	0,1-0,2
Среднезасоленные	0,1	0,2	0,2-0,3
Сильнозасоленные	0,2	0,2	0,3-0,4
Солончаки	0,2	0,2	Больше 0,4

Ход работы

1. Соберите скальпелем отложения пыли в нескольких местах, например, на мебели – образец «а»; на поверхности пола – образец «б».
2. Перенесите пыль образца «а» на предметное стекло и накройте его покровным стеклом, приготовив, таким образом, микропрепарат сухой пыли. Рассмотрите микропрепарат в микроскоп.
3. Опишите форму, размеры, цвет пылинок. Мысленно разделите по величине частицы на три группы и сосчитайте их количество.
4. Повторите те же операции с образцом «б».
5. Сравните образцы «а» и «б» по количеству, по характеру и составу частиц.
6. Поднимите покровное стекло и нанесите на образец пыли 1-2 капли воды. Сразу же накройте смоченный микропрепарат покровным стеклом.
7. Поместите микропрепарат на предметный столик микроскопа. Рассмотрите его в микроскоп, опишите и объясните изменения, происходящие с образцом пыли в воде.
8. Повторите эксперимент, добавив к микропрепарату сухой пыли вместо воды 1-2 капли раствора соляной кислоты. Рассмотрите микропрепарат в микроскоп, опишите и объясните изменения, происходящие с образцом пыли в растворе кислоты.

Примечание: при объяснении учитывайте, какие соединения могут растворяться в растворе соляной кислоты.

Зафиксируйте результаты экспериментов в тетради.

Сделайте выводы о составе и свойствах (в том числе о химической природе) пылей, отобранных для изучения.