Министерство образования и науки Челябинской области

Государственное бюджетное образовательное учреждение

**«Южно-Уральский государственный технический колледж»**

**МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ**

**ПО ВЫПОЛНЕНИЮ ЛАБОРАТОРНЫХ И ПРАКТИЧЕСКИХ РАБОТ**

**по учебной дисциплине**

**«Основы почвоведения, земледелия и агрохимии»**

для специальности 35.02.12 Садово-парковое и ландшафтное строительство

(базовая подготовка)

**Челябинск, 2016**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Методические рекомендации составлены в соответствии с программой учебной дисциплины | ОДОБРЕНА  Предметной (цикловой)  комиссией  протокол №1  « 2 »сентября 2016г  Председатель ПЦК  С.А. Вострикова | УТВЕРЖДАЮ  Заместитель директора  по НМР  \_\_\_\_\_\_\_\_\_Т.Ю. Крашакова  «\_\_\_»\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_2016 г. |

## Составитель: Вострикова С.А. преподаватель ЮУрГТК

**Пояснительная записка**

Методические рекомендации по выполнению практических и лабораторных работ по дисциплине «Основы почвоведения, земледелия и агрохимии» предназначены на обучающихся по специальности 35.02.12 Садово-парковое и ландшафтное строительство (базовая подготовка).

Практические занятия являются важным элементом учебного процесса. В ходе выполнения практических работ обучающиеся систематизируют и закрепляют полученные теоретические знания, развивают интеллектуальные и профессиональные умения, формируют элементы компетенций будущих специалистов.

Программой по дисциплине «Основы почвоведения, земледелия и агрохимии» предусмотрено 50 часов на выполнение практических работ и лабораторных работ, направленных на формирование элементов следующих компетенций:

ОК 1. Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.

ОК 2. Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.

ОК 3. Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.

ОК 4. Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.

ОК 5. Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.

ОК 6. Работать в коллективе и в команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.

ОК 7. Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), за результат выполнения заданий.

ОК 8. Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.

ОК 9. Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности.

ПК 1.1. Проводить ландшафтный анализ и предпроектную оценку объекта озеленения.

ПК 1.2. Выполнять проектные чертежи объектов озеленения с использованием компьютерных программ.

ПК 1.3. Разрабатывать проектно-сметную документацию.

ПК 2.1. Анализировать спрос на услуги садово-паркового и ландшафтного строительства.

ПК 2.2. Продвигать услуги по садово-парковому и ландшафтному строительству на рынке услуг.

ПК 2.3. Организовывать садово-парковые и ландшафтные работы.

ПК 2.4. Контролировать и оценивать качество садово-парковых и ландшафтных работ.

ПК 3.1. Создавать базу данных о современных технологиях садово-паркового и ландшафтного строительства.

ПК 3.2. Проводить апробацию современных технологий садово-паркового и ландшафтного строительства.

ПК 3.3. Консультировать заказчиков по вопросам современных технологий в садово-парковом и ландшафтном строительстве.

**уметь:**

давать оценку почвенного покрова по механическому составу;

проводить простейшие агрохимические анализы почвы;

**знать:**

структуру и основные виды почвы;

минералогический и химический состав почвы;

основы земледелия;

мероприятия по охране окружающей среды

Описание каждой практической работы содержит номер, название и цель работы, формируемые в процессе выполнения работы знания, умения и элементы компетенций, теоретическое изложение необходимого материала (при необходимости примеры выполнения заданий), варианты заданий, описание алгоритма выполнения работы и контрольные вопросы (с целью выявить и устранить недочеты в освоении материала).

Для получения дополнительной, более подробной информации по основным вопросам темы в конце методических рекомендаций приведен перечень информационных источников.

Отчеты студентов по практическим работам должны содержать номер, название и цель работы, выполненные задания и их результаты, ответы на контрольные вопросы и выводы по проделанной работе.

Общие критерии оценивания:

* оценка «отлично» выставляется обучающемуся за работу, выполненную безошибочно, в полном объеме с учетом рациональности выбранных решений;
* оценка «хорошо» выставляется обучающемуся за работу, выполненную в полном объеме с недочетами;
* оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся за работу, выполненную в не полном объеме (не менее 50% правильно выполненных заданий от общего объема работы);

-оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся за работу, выполненную в не полном объеме (менее 50% правильно выполненных заданий от общего объема работы).

**Перечень лабораторных и практических работ**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **№** | **Тема работы** | **Количество часов** |
| **1** | Лабораторная работа № 1. Исследование влияния породообразующих минералов на свойства почвы. | 2 |
| **2** | Практическая работа № 1. Оценка горных пород по коллекциям и образцам. | 2 |
| **3** | Лабораторная работа № 2. Исследование морфологических признаков почв по монолитам и образцам. | 4 |
| **4** | Лабораторная работа № 3. Исследование почвенного профиля. | 4 |
| **5** | Лабораторная работа № 4. Определение гранулометрического состава почвы. | 4 |
| **6** | Лабораторная работа № 5. Определение содержания гумуса чернозёма и подзолистых почв. | 4 |
| **7** | Лабораторная работа № 6. Определение pH солевых и водных вытяжек из почвы. | 4 |
| **8** | Лабораторная работа № 7. Определение полевой влажности почв. | 4 |
| **9** | Лабораторная работа № 8. Определение водоподъёмной способности (капиллярности) почвы. | 4 |
| **10** | Лабораторная работа № 9. Определение названия почв из разных районов Челябинской области. | 4 |
| **11** | Практическая работа № 2. Составление севооборотов. | 2 |
| **12** | Лабораторная работа № 10. Определение сорных растений и меры борьбы с ними. | 8 |
| **13** | Лабораторная работа № 11. Определение недостатка элементов минерального питания растений по внешним признакам. | 2 |
| **14** | Практическая работа №3 Расчёт норм внесения минеральных удобрений | 2 |
|  | Итого | 50 часов |

**Тема 1. Основные породообразующие минералы и горные породы.**

**Лабораторная работа № 1**

**Исследование влияния породообразующих минералов на свойства почвы.**

**Цель работы:**

1. изучить физико-химические свойства минералов;
2. научится их определять.

**В результате выполнения работы студент должен:**

***знать:***

- физико-химические свойства минералов, их химический состав и форму нахождения в природе;

***уметь:***

- определять их цвет, твёрдость, цвет черты, блеск и плотность минералов.

**Общие положения**

Для определения минералов необходимо изучить их важнейшие свойства, которые можно использовать как диагностические.

Минералы обладают различными свойствами. В зависимости от химического состава и внутреннего строения каждый минерал характеризуется набором только ему свойственных признаков. К физическим свойствам относятся:

**Цвет.** Для многих минералов он не является определяющим признаком. Различная окраска одного и того же минерала зависит от незначительных примесей, не влияющих на свойства минерала. Например, кремень бывает черного, белого, серого, красного, желтого, коричневого цвета. В то же время различные минералы могут иметь одинаковый цвет. Например, кальций и доломит – белый.

Наряду с этим некоторые минералы имеют определённый, характерный только для них цвет: малахит – зелёный, пирит – золотисто-желтый и т. д.

**Цвет черты** – цвет порошка минерала, полученный при истирании минерала на шероховатой фарфоровой пластинке. На пластинке проводят черту минералом. Цвет черты часто является важным диагностическим признаком. В одних случаях цвет черты совпадает с цветом минерала в куске, а других отличается. Например, цвет галенита в куске и цвет черты свинцово-серый, а халькопирит, имеющий латунно-желтый цвет в куске, даёт черную черту с лёгким зеленоватым оттенком.

Минералы, обладающие твёрдостью более твёрдости фарфоровой пластинки, не оставляют черты, а царапают пластинку. Цвет черты – важный диагностический признак ряда распространенных минералов. Так, красный, бурый и магнитный железняк в кусках часто имеет одинаковый цвет, и их можно различить только по разному цвету черты – соответственно красному, желтому и черному.

**Твёрдость** – способность минералов противостоять царапающему действию какого-либо острия. Относительная твёрдость минерала может быть определена с помощью шкалы твёрдости (Мооса), представленной 10 минералами-эталонами.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Твёрдость по шкале Мооса | Эталоновые минералы | Твёрдость по шкале Мооса | Эталоновые минералы |
| 1 | Талька | 6 | Ортоклаз |
| 2 | Гипс | 7 | Кварц |
| 3 | Кальцит | 8 | Топаз |
| 4 | Флюорит | 9 | Корунд |
| 5 | Апатит | 10 | Алмаз |

Для определения твёрдости изучаемого минерала на его поверхности выбирают ровную площадку. Минералами-эталонами царапают изучаемый минерал. Испытание проводят до тех пор, пока один из эталонных минералов оставит царапину на изучаемом минерале. Затеи проверяют, даёт ли испытуемый минерал царапину на этом минерале шкалы Мооса. Если они взаимно царапают друг друга, то твёрдость испытуемого минерала соответствует твёрдости минерала шкалы.

**Блеск минерала.** Блеск минералов связан с их способностью отражать своими поверхностями световые лучи. Различают следующие типы блеска.

***Металлический*** – минерал блестит так же энергично, как полированная поверхность металла (пирит, галенит).

***Металловидный*** – блеск потускневшего металла (графит).

К третьей, наиболее обширной группе принадлежат минералы с неметаллическим блеском. У них различают следующие виды блеска:

***Алмазный*** – искрящийся блеск (сфалерит, алмаз).

***Стеклянный*** – минерал блестит подобно стеклу (полевые шпаты, кальцит, кварц, галит на свежем изломе).

***Перламутровый*** – минерал блестит подобно перламутру раковины (слюда, тальк).

***Шелковистый*** – блеск минерала напоминает блеск нитей шелка (асбест, селенит).

***Жирный*** – поверхность минерала кажется смазанной тонкой плёнкой жира (сера, кварц на изломе, нефелин).

***Матовый*** – минерал не блестит (боксит, лимонит), матовый блеск имеют минералы с пористой, неровной землистой поверхностью (калионит).

**Плотность** для различных минералов колеблется от 600 до 27000 кг/куб м. Точное определение плотности возможно лишь в лабораторных условиях. На практике для быстрого приблизительного определения плотности пользуются взвешиванием минералов на руке с оценкой «тяжёлый», «средний», «лёгкий». По плотности все минералы можно разделить на три категории: **лёгкие** – с плотностью до 2500 кг/м3 (нефть, угли, гипс, каменная соль, смолы), **средние** – с плотностью до 4000 кг/м3 (кальций, кварц, полевые шпаты, слюды) и **тяжёлые** – с плотностью больше 4000 кг/м3 (рудные минералы). Чаще всего встречаются минералы с плотностью от 2000 до 5000 кг/см3.

Ряду минералов присущие особые свойства. Так для карбонатов типичная реакция со слабой (5-10%-ной) соляной кислотой. Реакция с 10% раствором HCI даёт возможность определить карбонатные кислоты минералы (они «вскипают» под действием кислоты).

Некоторые карбонаты легко разлагаются в холодной кислоте (кальций), другие вступают в реакцию после измельчения в порошок (доломит) или при подогревании (магнезит). Вскипают при воздействии соляной кислотой так же многие сульфиды с образованием сероводорода. Сероводород легко отличим по характерному запаху.

Перечисленные диагностические физические признаки минералов и используются как дополнительные. К таким относятся магнитность, запах, вкус и т. д.

**Состав оборудования:** коллекция минералов, лупа, фарфоровая пластинка.

**Порядок выполнения работы:**

Пользуясь определителем минералов (Приложение 1) распознать и дать характеристику основным породообразующим минералам. Результаты проделанной таблицы записать по форме таблицы 1.

***Таблица 1.*** **Основные породообразующие минералы и их влияние на свойства почвы.**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Название минерала** | **Химический состав** | **Физические свойства** | | | | | **Форма нахождение минерала в природе** |
| **цвет** | **цвет черты** | **твёрдость** | **блеск минерала** | **плотность** |
|
|
|
|
|
|

**Контрольные вопросы:**

1). Чем отличаются первичные минералы от вторичных?

2). Какие минералы считаются почвообразующими и почему?

**Практическая работа № 1**

**Оценка горных пород по коллекциям и образцам.**

**Цель работы:**

1. закрепить и углубить теоретические знания о горных породах.
2. научиться распознавать их по морфологическим (внешним) признакам.

**В результате выполнения работы студент должен:**

***знать:***

- происхождение горных пород, их значение.

***уметь:***

- определять горные породы по морфологическим признакам: внешнему облику, пористости, плотности.

**Общие положения**

Минералы, агрегатируясь, образуют горные породы, из которых и состоит земная кора. Ниже приводятся сведения о происхождении и краткая характеристика наиболее широко распространённых горных пород.

**Магматические породы.** Первоначально земная кора была сложена магматическими породами, которые образовались при остывании расплавленной жидкой массы (магмы).

Причём, если магма застыла внутри земной коры, то породы называются интрузивными (глубинными), а если вылилась на земную поверхность и застыла, то эффузивными (излившимися).

Магматические породы составляют 95% общей массы пород, слагающих литосферу, однако почвообразующими они являются редко и главным образом в горах. На остальной территории они не выходят на поверхность Земли, так как обычно бывают перекрыты осадочными породами.

**Осадочные породы** образовались на земной поверхности преимущественно путём переотложения водой, ветром или ледником продуктов выветривания магматических пород или остатков различных микроорганизмов. Они делятся на обломочные, песчаные и глинистые породы.

Накопления остатков различных микроорганизмов являются примером меловых отложений. Глинистые породы, образовавшиеся путем кристаллизации из водных растворов при испарении их с поверхности Земли, из почв (налеты и выцветы солей), в результате выпадения солей в осадок после испарения воды из мелких водоёмов, называются хемогемными. Примером этих пород могут служить каменная соль, доломит, кристаллический известняк и другие.

Биогенные осадочные породы образуются под влиянием жизнедеятельности живых организмов. Наибольшее распространение эти породы имеют на дне морей и суше, вышедшей из под океана.

Осадочные породы постепенно накапливались в понижениях рельефа и на дне морей. В настоящее время их мощность варьирует от 5-10 м на древних платформах до 10-12 км в прогибах земной коры.

В последнем случае слои их испытывают большое давление. Они цементируются и образуют так называемые метаморфические породы.

**Метаморфические породы.** Метаморфические породы образуются в результате преобразования любых горных пород (осадочных или магматических) в глубоких слоях земной коры под воздействием высокой температуры и большого давления (магмы, воды, газа). К ним относятся гнейсы, разнообразные сланцы (глинистые, слюдяные, кремнистые), кварциты (формирующиеся из известняков), кварциты (формирующиеся из песчаников). Химический и минералогический составы метаморфических пород очень сильно варьируют и зависят от состава исходных пород, подвергшихся метаморфизму (таблица 2).

***Таблица 2.*** **Характеристика метаморфических горных пород.**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Порода | Исходная порода | Главные минералы |
| Гнейсы | Глина, песок, разные магматические породы | Полевой шпат, кварц, роговая обманка |
| Слюдистые | Глина | Слюда |
| Сланцы | Песок, песчаник | Кварц |
| Кварцит | Известняк | Кальцит |
| Мрамор |  |  |

Метаморфические породы также как и магматические редко выступают в качестве почвообразующих, поскольку в большинстве случаев бывают перекрыты осадочными породами, которые слагают большую часть поверхности Земли.

**Состав оборудования:** набор пород с этикетками и без них (магматические – гранит, габбо, бальзат; осадочные – щебень, галька, брекчия, конгломерат, мергель, торф, каменный уголь, известняк; метаморфические – гнейс, сланец, мрамор, кварцит.

**Порядок выполнения работы:**

1. Изучите морфологические признаки образцов горных пород, снабженных этикетками.
2. Определите сложение (структуру и внешний облик) горной породы: массивное (гранит), слоистое и сланцеватое (минералы расположены тонкими слоями), пористое (с ясно выраженными порами), плотное обломочное (порода сложена из обломков разной величины и формы, сцементированных в плотную массу), полосчатое (зерна минералов образуют чередующиеся полосы).
3. Установите происхождение пород.

Полученные результаты запишите по следующей форме:

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Название минерала | Минералогический состав | Цвет | Происхождение | Значение |
|  |  |  |  |  |

**Контрольные вопросы:**

1). Дайте характеристику магматических пород.

2). Как образуются осадочные и метаморфические породы?

**Тема 2. Изучение морфологических признаков почв и взятие образцов для анализа.**

**Лабораторная работа №2**

**Исследование морфологических признаков почв по монолитам и образцам.**

**Цель работы:**

1. овладеть навыками определения морфологических признаков почв;
2. научиться судить по ним о происхождении и плодородии почвы.

**В результате выполнения работы студент должен:**

***знать:***

- морфологические признаки почв;

- генетические горизонты;

***уметь:***

- определять морфологические признаки почв;

- измерять мощность выделенных горизонтов.

**Общие положения**

Полевое исследование почв состоит главным образом в изучении морфологических признаков почвы. Морфологические, или внешние, свойства почв, как указывал Н. М. Сибирцев, часто бывают настолько характерны, что по ним можно узнавать или определять почвы подобно тому, как мы определяем какой-нибудь минерал, растение или животное. Морфологические признаки почв позволяют судить и о процессах почвообразования, и об агрономической ценности данной почвы и её плодородия.

В процессе морфологического изучения почвы описывают: строение почвы (горизонты и их мощность), окраску (цвет), структуру, сложение, различные включения и новообразования, а также отмечают механический состав, почвы и характер почвообразующей породы, влажность, наличие органического вещества и корневых систем растений, глубину начала вскипания от соляной кислоты.

Почва – это преобразованный в результате почвообразовательного процесса верхний слой материнской горной породы. Под влиянием почвообразовательного процесса почва расчленяется на генетические горизонты (названные так потому, что они образуются в процессе генезиса, т. е. возникновения и развития почвы).

Под строением почвы понимают совокупность генетических горизонтов, образующих почвенный профиль. Каждый тип почв имеет своё строение и чередование горизонтов. Наиболее общая схема строения почвы была разработана В. В. Докучаевым. Он выделил в почве три основных генетических горизонта: перегнойно-аккумулятивный (горизонт *А*), переходный (горизонт *В*) и материнская порода (горизонт *С*). В настоящее время основные почвенные горизонты принято обозначать начальными буквами латинского алфавита: *А*, *В*, *С*. Названные горизонты в свою очередь подразделяют (в случае надобности) на подгоризонты, например: *А0*, *А1*, *А2*; *В1*, *В2*; *С1*, *С2*.

В качестве примера разберем строение профиля подзолистых и дерново-подзолистых почв. Самый верхний слой почвы, где происходит биологическое накопление (аккумуляция) гумуса (перегноя), азота, фосфора, кальция, калия, магния и других элементов питания растений, называют перегнойно-аккумулятивным или гумусовым и обозначают буквой *А*, если минеральной частью почвы скопляются органические вещества (лесная подстилка, дернина и др.), то их выделяют в подгоризонт *Ао* или *Ад*.

В пахотных почвах, где горизонт *А1* преобразуется производственной деятельностью человека, этот горизонт обозначают *Апах*.

Вслед за гумусовым идет подзолистый горизонт – *А2*, имеющий белесую краску с сероватым или желтоватым оттенком (напоминающий золу). Из горизонта *А2* вымыты гумус, полуторные окислы (железо, алюминий) и другие вещества, поэтому его называют также вымывным или элювиальным горизонтом. Этот горизонт относительно обогащён кремнезём.

В зависимости от мощности горизонта *А2* подзолистые почвы делят на слабоподзолистые (*А2*<5 *см*), среднеподзолистые (*А2* – от 5 до 15 *см*), сильноподзолистые (*А2* – от 15 до 25 *см*) и подзолы (*А2*>25 *см*).

Глубже подзолистого горизонта располагается вмывной, или иллювиальный, горизонт В. Здесь накапливаются продукты почвообразования (железо, марганец, алюминий, ил и др.), вымытые из вышележащих слоёв почвы, поэтому горизонт *В* имеет ярко выраженную бурую или красно-бурую окраску и значительно уплотнён. В зависимости от окраски, структуры и плотности горизонт *В* подразделяют на подгоризонты *В1*, *В2* и т. д.

Ниже располагается порода, из которой образовалась данная почва. Её называют материнской или почвообразующей и обозначают буквой *С*. Во многих разрезах можно выделять переходный к материнской породе горизонт *В3* (или *ВС*), который совмещает черты строения горизонтов *В* и *С*.

Мощность генетических горизонтов разных почв не одинакова: она может колебаться от нескольких сантиметров до метров и более. Описывая почву, обычно отмечают верхнюю и нижнюю границу каждого горизонта. Например, для южных чернозёмов можно записать: *А* (0-25 см), *В1* (25-50 см), *ВС* (50-80 см), *С* (80 см и глубже); для подзолов: *А0* (0-5 см), *А2* (5-35 см), *В1* (35-60 см), *В2* (60-90 см), *ВС* (90-120 см), *С* (120 см и глубже) и т. д. При таком отчёте видна не только мощность горизонта, но и глубина его расположения. Мощность горизонтов указывает на интенсивность почвообразовательного процесса и степень плодородия почвы. Общая мощность каждой почвы также не одинакова: Встречаются почвы мощностью не более 25-30 см (почвы тундры), а некоторые почвы достигают 200-300 см (некоторые чернозёмы).

**Окраска**, или цвет, почвы – один из важнейших её признаков, наиболее доступных наблюдению. Обычно считают, что чем темнее почва, тем она плодороднее.

Окраска генетических горизонтов почвы зависит от природных условий почвообразования, химического состава почвы (присутствие гумуса, соединений железа, марганца, алюминия, кремнезёма, карбонатов кальция и др.). На рисунке 3 приведена схема проф. С. А. Захарова, показывающая связь окраски почвы с её химическим составом. Окраска может быть однородной (чёрной, белой, жёлтой, красной) и неоднородной (белесоватой, серой, коричневой, каштановой, бурой, палевой, а также светло-серой, темно-бурой и т. д.).

Генетические горизонты разных типов почв имеют неодинаковую окраску. Например перегнойно-аккумулятивный горизонт *А* может иметь серый цвет (дерново-подзолистые почвы), серый с коричневым или буроватым оттенком (серые лесные почвы), чёрный (чернозёмы), каштаново-серый (каштановые почвы) и т. д.; подзолистый горизонт *А2* (подзолистые почвы) – белесый с сероватым или желтоватым оттенком; иллювиальный горизонт *В* – буровато-серый (серые лесные почвы), бурый или красно-бурый (подзолистые почвы) и т. д. Следует отметить, что окраска горизонтов почвы зависит от степени её увлажнения и освещения. Например, одна и та же почва в сухом состоянии имеет темно-серую окраску, а во влажном – черную.

***Таблица № 3***

**Классификация структурных элементов по С. А. Захарову**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Тип I. Кубовидная** | | | |
| **Род** | **Вид** | | **Размеры в *мм*** |
| **I Глыбистая - неправильная форма и не ровная поверхность. Грани и рёбра плохо выражены** | **1. Крупноглыбистая 2. Мелкоглыбистая** | | **> 100 100 - 50** |
| **II Комковатая - неправильная форма; неровные, округлые и шероховатые поверхности** | **1. Крупно комковатая 2. Комковатая 3. Мелкокомковатая 4. Пылевая** | | **50 - 30 30 - 10 10 - 0,5 < 0,5** |
| **III Ореховая - более или менее правильная форма; поверхность граней сравнительно ровная. Грани и рёбра острые и хорошо выражены.** | **1. Крупнокомковатая 2. Ореховая 3. Мелкоореховая** | | **> 10 10 - 7 7 - 5** |
| **IV Зернистая - более или менее правильная форма, иногда округлая с гранями, то шероховатыми и матовыми, то гладкими и блестящими** | **1. Крупно зернистая (гороховатая) 2. Зернистая (крупитчатая) 3. Мелко зернистая (порошистая)** | | **5 - 3 3 - 1 1 - 0,5** |
| **Тип II. Призмовидная** | | | |
| **Род** | **Вид** | | **Длина горизонтальной оси - поперечный диаметр** |
| **V Столбовидная - правильной формы, со слабо выраженными неровными гранями и округлыми рёбрами** | **1.Крупностолбовидная 2.Столбовидная 3.Мелкостолбовидная** | | **> 50 50 - 30 < 30** |
| **VI Столбчатая - правильной формы, с довольно хорошо выраженными гладкими боковыми вертикальными гранями, с округлым верхним основанием ("головкой") и плоским - нижним** | **1. Крупностолбчатая 2. Столбчатая 3. Мелкостолбчатая** | | **> 50 50 - 30 <30** |
| **VII Призматическая - с ровными, часто глянцевитыми поверхностями, с острыми рёбрами** | **1.Крупнопризматическая 2. Призматическая 3. Мелкопризматическая 4. Карандашная - при длине отдельностей >50 мм** | | **> 50 50 - 30 <30 <10** |
| **Тип III Плитовидная** | | | |
| **VIII Плитчатая - слоевая, с более или менее развитыми горизонтальными "плоскостями спайности", часто различно окрашенными и разного характера поверхностями** | **1. Сланцеватая 2.Плитчатая 3. Пластинчатая 4. Листовая** | **> 50 5 - 3 3 - 1 <1** | |
| **IX Чешуйчатая - со сравнительно небольшими, отчасти изогнутыми плоскостями спайности и часто острыми рёбрами (некоторое сходство с чешуёй рыбы)** | **1. Скорлуповатая 2. Грубочешуёчатая 3. Мелкочешуёчатая** | **>3 3 - 1 <1** | |

В процессе полевого описания генетических горизонтов почвы следует обратить внимание на имеющиеся в них **включения** и **новообразования**, т. к. они дают некоторое представление о характере и направлении почвообразовательного процесса.

Новообразования – это скопления химических соединений (углекислой извести, гипса, бобровин железа и марганца охристых пятен или прожилок железа, различных солей и прочих соединений), а также кротовин, заполненные землёй, экскременты червей, «узоры» корней т. д. Таким образом, можно различать новообразования химического и биологического происхождения. Включения – это находящиеся в почве тела, образование которых не связано с почвообразовательным процессом: обломков горных пород, валуны, галька, щебень, куски черепицы, кирпича, угля, стекла, раковин, кости, древесина, остатки животных организмов и корневых систем растений, археологические находки и т. д. Включения, как видно из сказанного, тоже могут быть минеральными и органического происхождения.

При описании морфологических признаков почвы отмечают также специфику перехода от одного генетического горизонта к другому («языками», «карманами», «затёками»; волнистый, постепенный, резкий переход и т. п.). Резкий переход между горизонтами, особенно при разном их механическом составе, говорит о том, что почва наносная; если переход постепенный, незаметный, то почва образовалась на месте.

Наличие в почве карбонатов (CaCO3, MgCO3) и глубину их залегания определяют 5-10 %-ным раствором соляной кислоты (несколько капель на щепотку почвы, взятой из разной глубины). По интенсивности вскипания (бурное, средне, слабое, вскипание отсутствует) судят о наличии карбонатов.

После описания почвенного разреза из каждого генетического горизонта отбирают почвенные образцы.

Изучение морфологических признаков почвы и установление её генетического типа раскрывает историю образования почвы и некоторые её свойства. Однако для хозяйственной оценки почвы, применения удобрений, мелиоративных мероприятий, повышений плодородия почвы и урожайности сельскохозяйственных растений нужны лабораторные исследования химизма почвы.

**Состав оборудования:** почвенные монолиты, образцы почв в коробочках, лупы, настенные таблицы, цветовой треугольник С. А. Захарова, набор видов почвенных новообразований, таблица классификации структурных элементов, цветные карандаши, сантиметровые ленты портновские или складные метры.

**Порядок выполнения работы:**

1. Изучите почвенный монолит, разделите его по морфологическим признакам на генетические горизонты.
2. Дайте название и буквенно-цифровое обозначение генетическим горизонтам.
3. Измерьте мощность выделенных горизонтов и запишите данные, указывая глубину залегания и мощность горизонтов.
4. Зарисуйте почвенный монолит в тетради, придерживаясь масштаба 1:10
5. Опишите цвет каждого горизонта, пользуясь треугольником С. А. Захарова, то есть, используя только те цвета и оттенки, которые есть в треугольнике.
6. Определите структуру почвенных горизонтов, используя соответствующую таблицу.
7. Определите наличие в почве включений и новообразований.
8. Отметьте наличие корневых систем растений в генетических горизонтах.

**Контрольные вопросы:**

1. Назовите морфологические признаки почвы.
2. Что такое генетические горизонты почвы?
3. Что такое почвенный профиль?
4. Какова окраска горизонтов разных типов почв? От чего она зависит?
5. Как отобрать почвенные образцы для анализов?
6. Что такое почвенный монолит? Как его берут?

**Лабораторная работа №3**

**Исследование почвенного профиля**.

**Цель работы:** научиться распознавать тип почвы путем описания её морфологических признаков.

**В результате выполнения работы студент должен:**

***знать:***

- строение почвенного профиля

- систематику почв (тип, подпит, вид, разновидность).

***уметь:***

- брать почвенный монолит в полевых условиях.

**Общие положения**

**Влажность почвы** в поле определяется на ощупь. Можно различить следующие градации влажности почвы:

1. Сухая почва – присутствие влаги рукой не ощущается (не холодит руку); при растирании пылит;
2. Свежая (слегка увлажнённая) почва не пылит, но крошится при сжимании; рука едва ощущает холодноватость; при подсыхании немного светлеет;
3. Влажная почва при сжатии в руке слипается; рука ясно ощущает влагу (холодит руку), фильтровальная бумага, на которую положен комок почвы, при сдавливании увлажняется; при подсыхании почва значительно светлеет;
4. Сырая почва при сжатии смачивает руку, но влага не выдавливается между пальцами;
5. Мокрая почва – при сжатии вода выдавливается и просачивается между пальцами.

Механические элементы почвы могут слипаться, склеиваться между собой в комки (агрегаты) различной величины и формы. Совокупность отдельных комков или агрегатов составляет структуру почвы.

Профессор С. А. Захаров выделяет три основных типа структуры почвы:

1. Кубовидная – структурные отдельности почвы равномерно развиты по трем взаимно перпендикулярным осям;
2. Призмовидная – отдельности развиты преимущественно по вертикальной оси;
3. Плитовидная – отдельности развиты преимущественно по двум горизонтальным осям и укорочены в вертикальном направлении.

Каждый из перечисленных типов в зависимости от размера, характера рёбер и граней подразделяется на более мелкие единицы.

Структура – характерный морфологический признак почвы в целом и её отдельных горизонтов. Например перегнойно-аккумулятивный горизонт А1 обыкновенных и тучных черноземов отличается зернисто-комковатой структурой, пахотный горизонт суглинистых и глинистых дерново-подзолистых почв – мелкокомковатой или комковато-порошистой. Для горизонта А2 серых лесных земель, горизонта В1 дерново-подзолистых почв и горизонта С1 каштановых почв характерна Ореховая структура; для горизонта А2 подзолистых почв – листоватая, или пластинчатая, а для горизонта В2 – Крупнопризматическая. Столбчатая структура характерна для иллювиального горизонта В1 солонцов.

Структура почвы как её морфологический признак существенно отличается от агрономического понятия структуры почвы (пахотного горизонта). С агрономической точки зрения не все почвенные комочки (агрегаты) одинаково ценны. Ценными считаются только те, которые не расплываются в воде. Такие комочки называют водопрочными. Наиболее ценными считаются водопрочные комочки величиной от 1 до 3 мм. В агрономическом понимании положительной структурой является лишь мелкокомковатая и зернистая структура с агрегатами диаметром 0,25-10 мм, по качеству – пористая, механически упругопрочная и водопрочная.

С агрономической точки зрения почва (её пахотный горизонт) может быть структурной и бесструктурной. В структурной почве хорошо сочетаются водный, воздушный и тепловой режимы, что обусловливает благоприятное направление биологических процессов, а значит, лучшую доступность питательных веществ для растений. Структурная почва обладает меньшей связностью и меньшей липкостью, поэтому она оказывает меньшее сопротивление при пахоте, а её обработку можно производить при более высоких стадиях увлажнения. В противоположность структурным почвам бесструктурные, распылённые почвы малоплодородны, урожаи культурных растений на них низки и не устойчивы. В бесструктурной почве вода и воздух – «антагонисты» (если в достатке воздух – мало воды, и наоборот). Порозность (скважность) и влагоёмкость такой почвы малы. Бесструктурные почвы плохо впитывают воду, сток её по поверхности приводит к эрозии. Плохая водопроницаемость и малая влагоёмкость не обеспечивают достаточных запасов воды, и растения на таких почвах страдают от засухи. После дождя и полива такие почвы заплывают, сильно уплотняются, становятся тяжёлыми для обработки и т. д. Отсюда борьба за структуру (агрономически ценную) – борьба за урожай.

Внешнее выражение плотности и пористости почвы – это её **сложение**. Сложение горизонтов почвы показывает, насколько плотно прилегают друг к другу твёрдые частицы почвы:

1. ***Очень плотное*** – почва почти не поддается лопате, черта от лопаты или ножа блестящая и узкая, комок почвы нельзя разломить руками;
2. ***Плотное*** – лопата или нож входят в почву с трудом, при большом усилии черта от лопаты или ножа шероховатая, комок с трудом разламывается руками;
3. ***Плотноватое*** – лопата или нож входят в почву свободно, черта от ножа широкая и изорванная, комки почвы легко разламываются руками;
4. ***Рыхлое*** – лопата легко входит в почву, последняя свободно распадается на структурные элементы;
5. ***Рассыпчатое*** – почва лишена связности или цементация веществ настолько слаба, что комок легко распадается.

Сложение (рассыпчатое, рыхлое, плотноватое и т. д.) характеризует плотность почвы; количественно её выражают величиной объёмной массы (*г/см3*) или порозности (в %).

Плотность почвы не следует связывать с её твёрдостью (сопротивление почвы вертикально приложенной силе при разрезании, расклинивании или сдавливании), которую выражают в *кГ/см2*. Плотность и твёрдость определяют специальными приборами (приборы ВИСХОМа, Н. А. Качинского, Ю. Ю. Ревякина и др.).

Плотное сложение почвы и высокая твёрдость препятствует росту корней древесных и травянистых растений. Например, корни не идут в почву, если твёрдость превышает 60-65 *кГ/см2*, а плотность (объёмный вес) – *1,9 г/см3*. От плотности сложения почвы зависит Порозность, аэрация, водопроницаемость, тяговое сопротивление сельхозмашин и т. д.

**Состав оборудования:** компас, лопата, нож, метр, капельница с 5-10%-ным раствором соляной кислоты, вода, тетрадь, цветные карандаши.

**Порядок выполнения работы:**

1. Почвенный разрез сделать полным (основным), глубиной от 150 до 200-300 см, полуразрезом (полуямой), глубиной 75-100 см, или прикопкой, глубиной 25-75 см.
2. После выбора места для разреза размечают его стороны: длина от 120-150 см до 200 см, ширина 60-80 см. Предназначенная для описания почвы узкая (лицевая) сторона разреза должна быть во время работы освещена солнцем (чтобы лучше видеть окраску почвы). Соответственно этому и ориентируют яму. Разрез копают до материнской породы (150-200 см, а иногда и более). Лицевую и две боковые стенки делают отвесными, а тыльную – в виде ступеней. Землю бросают влево и вправо от лицевой стенки, так, чтобы, почва из верхнего гумусового горизонта почвы легла на одну сторону, а с нижележащих горизонтов – на другую. (Засыпают разрез в обратном порядке – сначала почвой нижних, затем верхних горизонтов.)
3. Перед описанием разреза в дневнике отмечают его порядковый номер, местоположение (если есть карта, то наносят на карту в виде квадратика), указывают элемент рельефа и микрорельефа, описывают растительность вокруг разреза, тип сельхозугодия и его культурное состояние (пашня, сад, луг, целина), отмечают глубину грунтовых вод. Когда разрез выкопан, зачищают (или обновляют) лицевую стенку и по характеру окраски, сложения, новообразований и другим морфологическим признакам ножом очерчивают границы генетического горизонтов.
4. Матерчатым метром измеряют расстояние поверхности и мощность генетических горизонтов и описывают морфологические признаки каждого из них той последовательности, которая указана выше (горизонт, глубина и мощность горизонта, окраска, влажность, механический состав, структура, сложение, включения новообразования, характер перехода от одного горизонта к другому, вскипание от HCI).
5. Записать по следующей форме:

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Горизонт** | **Глубина и мощность горизонта** | **Окраска** | **Влажность** | **Механический состав** | **Структура** | **Сложение** | **Включения и новообразования** | **Переходы между горизонтами** | **Вскипание** |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

1. После описания разреза сделать зарисовку профиля цветными карандашами; на рисунке отметить глубину и характер ветвления корневых систем, новообразования, показать уровень грунтовых вод и капиллярную кайму (при близком уровне грунтовых вод).
2. Учитывая совокупность генетических горизонтов и другие признаки, определить почву в целом, называя её тип, подтип, вид и разновидность, а также дают предварительную агрономическую характеристику почвы, указывают возможные мероприятия по повышению её плодородности.

**Контрольные вопросы:**

1. Назовите основные градации влажности почвы. Как они определяются?
2. Что такое структура почвы?
3. Типы структур почв по Захарову.
4. Сложение горизонтов почвы.

**Тема 3. Механический состав почвы.**

**Лабораторная работа №4.**

**Определение гранулометрического (механического) состава почвы.**

**Цель работы:** научиться определять гранулометрический (механический) состав почвы простейшими методами.

**В результате выполнения работы студент должен:**

***знать:***

- гранулометрический (механический) состав почвы

- классификацию почв по механическому составу

***уметь:***

- определять гранулометрический (механический) состав почвы простейшими методами.

**Механический состав почвы** – это относительное содержание в ней частиц различных размеров. Сами частички почвы, т. е. отдельные зерна минералов и обломки горных пород, называются механическими элементами или элементарными частицами почвы. Механические элементы могут быть самой разнообразной величины. Исследуя механический состав почвы, элементарные частицы в зависимости от их размеров делят на группы, или фракции.

**Размеры механических элементов (фракций) почвы (*мм*):**

Каменистая часть………….…>3

Гравий……………………...3 – 1

Песок:

крупный………………….1 – 0,5

средний……………….0,5 – 0,25

мелкий……………….0,25 – 0,05

Пыль:

крупная………………0,05 – 0,01

средняя……………..0,01 – 0,005

мелкая……………..0,005 – 0,001

Ил:

грубый……………0,001 – 0,0005

тонкий……….…..0,0005 – 0,0001

Коллоиды……...<0,0001 (<0,1 *мк*)

Для классификационных целей почвенные частицы часто объединяют в две фракции: фракцию физического песка (все частицы крупнее 0,01 *мм*) и фракцию физической глины (все частицы мельче 0,01 *мм*). Кроме того, все частицы крупнее 1 *мм* называют скелетной частью почвы, а меньше 1 *мм* – мелкоземом. В зависимости от соотношения частиц разных фракций выделяют почвы различного механического состава (таблица 4).

***Таблица № 4***

**Классификация почв по механическому составу**

(сокращенная шкала Н. А. Качинского)

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Основное название почвы по механическому составу** | **Процент физической глины (частицы <0,01 мм)** | |
| **Подзолистый тип** | **Степной тип** |
| **Песок:** |  |  |
| **рыхлый………………………………………..** | **0 - 5** | **0 - 5** |
| **связный……………………………………….** | **5 - 10** | **5 - 10** |
|  |  |  |
| **Супесь………………………………………..** | **10 - 20** | **10 - 20** |
|  |  |  |
| **Суглинок:** |  |  |
| **лёгкий…………………………………………** | **20 - 30** | **20 - 30** |
| **средний………………………………………** | **30 - 40** | **30 - 45** |
| **тяжёлый………………………………………** | **40 - 50** | **45 - 60** |
| **Глина:** |  |  |
| **лёгкая………………………………………..** | **50 - 65** | **60 - 75** |
| **средняя……………………………………..** | **65 - 80** | **75 - 80** |
| **тяжёлая……………………………………..** | **больше 80** | **больше 80** |

Каждая из фракций обладает определёнными физическими свойствами, отличающими её от других фракций.

Песчаные почвы хорошо пропускают воду, но плохо удерживают её. Они быстрее других прогреваются весной, вследствие чего их называют теплыми, легко поддаются обработке сельскохозяйственными орудиями, поэтому их называются легкими. Эти почвы имеют хороший воздушный режим. Однако песчаные почвы содержат незначительное количество гумуса и зольных элементов питания и требуют внесения органических и минеральных удобрений.

Иными свойствами обладают глинистые почвы: они холодные, так как медленно прогреваются весной, тяжелые, потому что трудно поддаются обработке сельскохозяйственными орудиями. Эти почвы обычно очень плотные, слитные и поэтому имеют плохой водный и воздушный режим. Глинистые почвы содержат достаточное количество питательных веществ, но из-за плохих физических свойств эти питательные вещества часто не могут быть использованы культурными растениями.

Лучшими по механическому составу считаются суглинистые и супесчаные почвы. Они имеют более благоприятное по сравнению с песчаными и глинистыми почвами сочетание водного, воздушного, теплового и питательного режимов.

Итак, механический состав – очень важная агрономическая характеристика почв. Он в некоторой степени характеризует плодородие почвы (пески бесплодны, глины достаточно плодородны). От механического состава зависят почти все их физические свойства (плотность, порозность, влагоемкость, водонепроницаемость, водоподъемная способность, воздушный и тепловой режимы и др.), в значительной мере определяющие рост, развитие и урожай сельскохозяйственных культур. От механического состава зависят и технологические свойства почвы (твердость, липкость, крошение пласта при вспашке), а, следовательно, качество вспышки, тяговое усилие сельхозмашин, расход горючего и т. д.

В процессе исследований почв в поле чаще всего выделяют такие их разновидности по механическому составу: песчаные, супесчаные, суглинистые и глинистые.

Для определения механического состава почвы в поле часто пользуются «сухим» методом: берут комочек почвы величиной с зерно гречихи, раздавливают его ногтём на ладони и втирают в кожу. Чем зерн7о более угловато, жестко, прочно и чем большая часть его после полного раздавливания втирается в кожу, тем почва тяжелее по механическому составу.

Глинистые почвы в сухом состоянии, растираются на ладони с большим трудом, а после растирания дают тонкий, однородный порошок. В суглинистых почвах среди преобладающих глинистых частиц ощущается присутствие незначительное количество песчаных частиц, а в супесчаных почвах, наоборот, преобладают песчаные частицы с небольшой примесью глинистых. Песчаные почвы состоят почти нацело из зерен песка, почвенная масса сыпуча, бесструктурная.

Достаточно простой и «мокрый» метод определения механического состава (метод раскатывания шнура): почву смачивают и разминают между пальцами до консистенции теста, т. е. до влажности, приблизительно соответствующей нижней границе текучести по Аттербергу. (В таком состоянии вода из почвы не отжимается, но почва поблескивает от воды и мажется.) Хорошо размятую почву раскатывают на ладони в шнур толщиной около 3 *мм* и сворачивают в колечко диаметром около 3 *см*. Вид этого шнура и будет показателем механического состава почвы: песок, супесь, легкий суглинок, средний суглинок, тяжелый суглинок и глина.

**Состав оборудования:** образцы заранее прокаленной почвы, вода, фарфоровые чашки, стеклянные палочки, ступка.

**Порядок выполнения работы:**

1. Растереть почву в ступке, выложить в фарфоровую чашку, увлажнить и размять до консистенции теста. Положить почву на ладонь, скатать в шар, а затем раскатать в шнур диаметром 3 мм и согнуть в кольцо. Если при этом:

а). Почва не скатывается в шар, ее называют песчаной;

б). Почва скатывается в шар, но распадается при скатывании в шнур, это будет супесчаная почва;

в). Почва раскатывается в шнур – суглинистая. Различают суглинок легкий, средний и тяжелый. В том случае, когда почвенный шнур при сгибании в кольцо разламывается – почву относят к разновидности легкий суглинок. Если кольцо сгибается, но на нем образуется много трещин – почва средне-суглинистая. У тяжелого суглинка образуется одна трещина.

г). Если при сгибании в кольцо трещин не образуется, разновидность почвы – глинистая.

2. Определив гранулометрический состав пяти образцов почвы методом скатывания в шнур, записать полученные результаты (разновидность почвы по механическому составу) в таблицу 5.

***Таблица № 5.***

**Результаты определения механического состава почвы**

|  |  |
| --- | --- |
| **Образец почвы** | **Механический состав почвы** |
| **№ 1** |  |
| **№ 2** |  |
| **№ 3** |  |
| **№ 4** |  |
| **№ 5** |  |

3.Для определения гранулометрического состава почвы в поле часто используют сухой метод: берут комочек почвы величиной с горошину и растирают на ладони, по качеству полученного порошка о механическом составе почве:

- если порошок однородный, тонкий (пылеватый) – почва глинистая;

- среди преобладающих глинистых частиц ощущается наличие незначительного количества песчаных – суглинистая;

- преобладают песчаные над глинистыми частицами - супесчаная;

- если почвенная масса сыпучая, бесструктурная, полностью состоит из зерен песка, разновидность её – песчаная.

**Контрольные вопросы:**

1. Что такое механический состав почвы?
2. Что такое механические элементы, и на какие фракции они подразделяются?
3. Что такое физический песок и физическая глина?
4. Как классифицируются почвы по механическому составу?
5. На какие свойства почвы оказывает влияние механический состав?
6. Какие почвы называют легкими, а какие - тяжелыми?
7. Как определяется механический состав почвы в поле и в лаборатории?

**Лабораторная работа № 5**

**Определение содержания гумуса чернозема и подзолистых почв.**

**Цель работы:** научиться определять содержание гумуса с черноземе и подзолистых почвах.

**В результате выполнения работы студент должен:**

***знать:***

- основные источники поставки гумуса в почву

- факторы, влияющие на содержание гумуса в почве

***уметь:***

- определять в лабораторных условиях содержание гумуса в почве.

**Общие положения**

Важной частью почвы является сложный комплекс специфических органических соединений, которые получили почвенный перегной или гумус.

Гумус в различных типах почв не одинаков, и его характер определяется рядом условий и факторов, среди которых основная роль принадлежит жизнедеятельности микроорганизмов – бактерий, актиномицетов и грибов.

Гумус обогащен серой, фосфором, калием, а также микроэлементами (кобальтом, молибденом, медью и др.). Таким образом, почвенный гумус является хранилищем питательных веществ, необходимых растению.

Основными компонентами гумуса являются фульвокислоты и гуминовые кислоты.

**Фульвокислоты** растворяются в воде, имеют слабую желтоватую окраску. Это комплексные высокомолекулярные соединения, устойчивые против коагуляции.

**Гуминовые кислоты** нерастворимы в воде, но растворяются в щелочах. Они представляют собой высокомолекулярные соединения. Гуминовые кислоты (гуминовая – черного цвета, ульминовая - бурого) имеют темно-бурый цвет. Гумус является наиболее характерной и существенной частью почвы, с которой в основном связано плодородие. Он влияет на ряд морфологических и физических свойств почв (влагоёмкость, аэрацию, тепловые свойства), обуславливая их цвет и структуру.

**Состав оборудования:** тигли, образцы почвы (подзолистой и чернозема), весы технические, калька, муфельная печь, щипцы, эксикатор.

**Порядок выполнения работы:**

1. Взять навеску почвенных образцов по 0,5 г на кальку, записать № тигля и название почвы.
2. Поставить тигель с почвой в муфельную печь и прокалить почву при красном калении в течение 1 – 2 часов, пока не изменится цвет почвы в тигле.
3. Выставить тигли в эксикатор для охлаждения на 10 – 15 минут, почву из тигля высыпать на кальку и определить вес после сжигания органического вещества.
4. По разнице в весе рассчитать % содержания органического вещества в почве и сделать вывод, на сколько % черноземная почва, по сравнению с подзолом, богаче гумусом.
5. Записать вывод.

**Контрольные вопросы:**

1. Что такое гумус, каков его состав?
2. Какой тип почвы отличается наибольшим содержанием гумуса?

**Тема 4. Кислотность почвы.**

**Лабораторная работа № 6.**

**Определение pH солевых и водных вытяжек из почвы.**

**Цель работы:** научиться определять кислотность почв по солевым и водным вытяжкам.

**В результате выполнения работы студент должен:**

***знать:***

- особенности влияния кислотности почв на растения

- актуальную и потенциальную кислотность

***уметь:***

- определять кислотность почв по величине ионов водорода в почвенном растворе

- устранять избыточную кислотность почв.

**Общие положения**

Кислотность почв определяется величиной концентрации ионов водорода в почвенном растворе. Повышенная кислотность почв ухудшает рост и развитие растений, подавляет жизнедеятельность полезных бактерий, способствует развитию почвенных грибов и болезнетворных микроорганизмов, ухудшает физико-химические свойства почвы т. п. Для каждого растения существует определенный наиболее благоприятный интервал кислотности.

Различают два вида почвенной кислотности: актуальную (активную) и потенциальную (скрытую) или пассивную.

**Актуальной кислотностью** называют концентрацию ионов водорода в почвенном растворе.

**Потенциальной кислотностью** называют способность твердой фазы почвы подкислять раствор при взаимодействии с солями – она обуславливается ионами H+ или Al3+, которые находятся в поглощенном почвой состоянии. В зависимости от солей, используемых для её выявления, потенциальную кислотность подразделяют на обменную и гидролитическую.

В древоводческой практике чтобы устранить избыточную кислотность, при необходимости проводят известкование почв.

**Состав оборудования:** образцы почв, весы с разновесом, прибор Н. И. Алямовского, индикатор, пробирки, дистиллированная вода.

**Порядок выполнения работы:**

1. Из смешанного образца взять почву и насыпать в пробирку до нижней метки.
2. Прилить к почве до верхней метки пробирки 1 н. раствор KCl (если определяют обменную кислотность) или дистиллированную воду (если определяют актуальную кислотность).
3. Закрыть пробирку резиновой пробкой и хорошо взболтать в течение 5 минут. Если после встряхивания уровень жидкости будет ниже верхней метки, то необходимо добавить раствора и снова взболтать в течение нескольких секунд.
4. Дать жидкости хорошо отстояться до полного осветления.
5. Перенести пипеткой 5 *мл* прозрачной почвенной вытяжки в чистую пробирку и добавить туда 5 – 6 капель (0,3 *мл*) комбинированного индикатора.
6. Закрыть пробирку чистой каучуковой пробкой и содержимое хорошо взболтать.
7. Цвет вытяжки сравнить с окраской стандартной шкалы растворов-эталонов и записать величину pH.

**Контрольные вопросы:**

1. Что такое pH? Каковы границы измерения pH почвы?
2. Назовите виды почвенной кислотности и охарактеризуйте их.
3. Какие растения хорошо развиваются на кислых почвах?

**Тема 5. Водный режим почвы.**

**Лабораторная работа № 7.**

**Определение полевой влажности почв.**

**Цель работы:** научиться определять полевую влажность почвы.

**В результате выполнения работы студент должен:**

***знать:***

- понятия «свободная» и «связанная» вода

- методы определения полевой влажности почвы

***уметь:***

- определять полевую влажность почвы

**Общие положения**

Почти всю необходимую для жизни воду высшие растения получают из почвы. Влага в почве может находиться в различных состояниях: в одних она доступна для растений, в других недоступна им.

Воду почвы делят на сводную и связанную. Последняя может быть связана физически или химически. Эта вода входит в состав некоторых минералов.

Физически связанная вода удерживается почвой силами поверхностной энергии. Тонкая водная пленка, состоящая из нескольких слоев молекул воды, окружает каждую частицу почвы. Первые слои молекул притягиваются частицами почвы с огромной силой, измеряемой тысячами атмосфер. Это гигроскопическая вода, прочно связанная, не замерзающая при отрицательных температурах. Максимальное количество воды, которое почва может прочно удержать поверхностью своих частиц, называется максимальной гигроскопической. Гигроскопическая вода не способна к передвижению, не растворяет веществ, легкорастворимых в свободной воде, и не может быть использована растениями. Величина её соответствует «мертвому» запасу влаги в почве.

Последующие слои молекул воды удерживаются почвой с всё меньшей силой. Это рыхло связанная вода, которую часто называют пленочкой. По мере отдаления слоев молекул воды от поверхности частицы притяжение их ослабевает. Вода переходит в свободное состояние.

Свободная вода заполняет связанные между собой поры почвы. Она может быть твердой (лед) при отрицательных температурах и жидкой при положительных температурах. Свободная жидкая вода состоит из капиллярной и гравитационной. Она движется и удерживается в почве преимущественно под действием капиллярных (менисковых) и гравитационных сил.

Капиллярная вода заполняет мелкие поры между почвенными частицами и слабо удерживается ими. Она подвижна и доступна для растений. Высота капиллярного поднятия зависит от величины капилляров и у различных почв неодинакова: в песчаных почвах капиллярное поднятие достигает 50 – 80 *см*, в лессовидных суглинках – 3 – 4 *м*, а в глинистых грунтах может достигать 6 – 7*м*.

Гравитационная вода наполняет более крупные поры и является наиболее доступной для растений, но она под влиянием силы тяжести быстро стекает за пределы корнеобитаемого слоя и поэтому в жизни растений играет ограниченную роль. Если в почве длительное время сохраняется избыток гравитационной воды, растения начинают страдать от недостатка воздуха и пищи.

Парообразная влага находится в почвенном воздухе в виде водяного пара, заполняя поры, не занятые водой и льдом. Она свободно передвигается в почве от мест с большей упругостью к местам с меньшей упругостью (от теплых к холодным слоям почвы). Эта вода растениями не используется. Но при конденсации паров образуются росинки, которые могут быть использованы корневыми волосками растений. Способность почвы поглощать и связывать частицы парообразной воды называется её гигроскопичностью.

Наличие в почве тех или иных форм воды и их соотношение зависит как от количества поступающей в почву воды, так и от водных свойств почвы следующие: влагоёмкость, водопроницаемость, водоподъемная способность, или капиллярность, и испаряющая способность.

Количество воды, которое почва может вместить и удержать, называется влагоемкостью почвы. При этом различают следующие виды влагоемкости: полную, капиллярную, полевую и максимальную гигроскопическую. Величина всех видов влагоемкости зависит от механического состава, структуры почвы и содержания гумуса; она возрастает с переходом от лёгких почв к тяжелым, от бесструктурных к структурным и от мало гумусированных к хорошо гумусированным почвам.

**Состав оборудования:** почвенный бур, алюминиевые стаканчики или стеклянные бюксы, технические весы с разновесами, сушильный шкаф, эксикатор, фарфоровые тарелки, роговые ложки, тигельные щипцы, сито с отверстиями в 1 *мм*.

**Порядок выполнения работы:**

1. Взять в поле с нужной глубины 10 – 15 г почвы и поместить в предварительно взвешенный стаканчик.
2. Взвесить (в лаборатории) стаканчик с почвой на технических весах с точностью до 0,01 г.
3. Поместить стаканчик (с открытой крышкой) в сушильный шкаф и сушить при температуре 1500С в течение 6 часов.
4. По окончании сушки стаканчик закрыть крышкой и поставить в эксикатор для охлаждения.

Взвесить стаканчик с почвой и вычислить процент влаги, пользуясь следующей формулой: **x=b-c/c-a\*100**

где:

x – искомая величина влажности почвы (в % от веса сухо почвы),

а – вес сухого стаканчика (в *г*),

b – вес стаканчика с почвой до сушки (в *г*),

с – вес стаканчика с почвой после высушивания (в *г*).

6. Полученные данные записать в рабочую тетрадь по следующей форме:

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Место и глубина взятия образца** | **Номер стаканчика** | **Вес пустого стаканчика** | **Вес стаканчика с почвой до высушивания** | **Вес стаканчика с почвой после высушивания** | **Вес испарившейся воды** | **Вес абсолютно сухой почвы** | **Влажность почвы в %** |
|  |  |  |  |  |  |  |  |

**Контрольные вопросы:**

1. Что такое влажность почвы?
2. Объяснить понятия «свободная» и «связанная» вода почвы
3. От чего зависит наличие в почве тех или иных форм воды
4. Что такое влагоемкость почвы?

**Лабораторная работа № 8**

**Определение водоподъемной способности (капиллярности) почвы.**

**Цель работы:** научиться определять водоподъемную способность почв.

**В результате выполнения работы студент должен:**

***знать:***

- структурные и бесструктурные почвы

- зависимость скорости и высоты подъема воды от структуры почвы

***уметь:***

- определять водоподъемную способность почв.

**Общие положения**

Водоподъемной способностью или капиллярностью почвы называется её способность поднимать по капиллярам влагу из нижних горизонтов в верхние. Скорость и высота подъема зависят от ширины капилляров, а значит, от механического состава структурности почвы. В глинистых почвах подъем воды по капиллярам происходит медленно, но на большую высоту. В песчаных почвах, наоборот, подъем воды идет быстрее, но на меньшую высоту. В бесструктурных почвах по сравнению со структурными вода быстрее передвигается по капиллярам и испаряется в атмосферу; в уплотненных почвах сильнее проявляются капиллярные свойства, чем в рыхлых. Благодаря водоподъемной способности почвы растения используют влагу нижних слоев почвогрунта.

**Состав оборудования:** 4 – 5 образцов почвы разного механического состава и структурности, просеянных через сито с ячеями 1 *мм*, стеклянные трубки высотой 50 – 60 *см* и диаметром около 3 *см*, штатив для трубок, жестяная коробка для воды, подставляемая под штатив, фильтровальная бумага, марля, шпагат, линейка, часы.

**Порядок выполнения работы:**

1. Подготовить стеклянные трубки, для чего расширенные концы трубок закрыть фильтровальной бумагой и марлей и плотно обвязать шпагатов.
2. Насыпать в каждую трубку одну из разновидностей почв, предварительно просеянной через сито с ячеями 1 *мм*. Заполнять трубки необходимо послойно (по 2 *см*), равномерно уплотняя почву постукиванием трубки что-либо мягкое или с помощью деревянной трамбовочки.
3. Поставить трубки в штатив.
4. Налить воды в жестяную коробку или в другой сосуд, подставленный под концы трубок. При этом концы трубок должны быть погружены в воду на 1 *см.* Одновременно заметить время начала опыта.
5. Измерить высоту подъема воды в трубке с почвой от уровня воды в сосуде.
6. Полученные данные записать в рабочую тетрадь по следующей форме:

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Почва** | **Высота подъема воды (в см) с нарастающим итогом через:** | | | | | | | | | | | | |
| **минуты** | | | | | | | | | | | | **24 часа** |
| **1** | **5** | **10** | **15** | **20** | **25** | **30** | **40** | **50** | **60** | **120** | **180** |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

1. Полученные результаты изобразить графически, отложив на оси ординат величины высоты и скорости подъема воды, а на оси абсцисс – время.

**Контрольные вопросы:**

1. Перечислите формы воды в почве. Какая вода используется растениями?
2. Назовите водные свойства почвы.
3. Что такое влагоемкость почвы и от чего она зависит?
4. Назовите виды влагоемкости почвы.
5. Что такое максимальная гигроскопическая (МГ) влажность и как она определяется?
6. Как по МГ определить влажность завядания растений?
7. Что такое полевая влажность почвы и как она определяется?
8. Что такое общая и полная влагоемкость почвы и как она определяется?
9. Как вычислить диапазон продуктивной влаги в почве?
10. Что такое водопроницаемость почвы и как она определяется?
11. Что такое водоподъемная способность почвы и как она определяется?
12. От чего зависят водные свойства почвы?
13. Для чего необходимо знать и определять водные свойства почвы?

**Тема № 6 Почвы регионов России**

**Лабораторная работа № 9**

**Определение названия почв из разных районов Челябинской области.**

**Цель работы:** научиться определять названия почв, пользуясь классификацией В. В. Докучаева.

**В результате выполнения работы студент должен:**

***знать:***

- классификацию почв В. В. Докучаева

***уметь:***

- определять тип, подтип, вид и разновидность почв на основании морфологического описания.

**Общие положения**

В нашем институте принята классификация почв, созданная почвенным институтом им. В. В. Докучаева. Основная таксономическая единица современного почвоведения – тип почвы. Каждый из типов почвы делится на подтипы, виды, разновидности.

Наиболее распространенными типами почв на территории России являются дерново-подзолистые, подзолистые, торфяно-болотные почвы.

Определить название почвы, значит определять её тип, подтип, вид и разновидность на основании морфологического описания. Тип почвы определяется, главным образом, по строению почвенного профиля.

**Состав оборудования:** образцы почв, схема определения типа почвы, карта почв России.

**Порядок выполнения работы:**

Пользуясь классификацией почв (приложение № 3) определить её название и записать в таблицу:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Тип | Подтип | Вид | Разновидность |
|  |  |  |  |

**Контрольные вопросы:**

1. Что понимают под типом почв?
2. Какие типы почв встречаются в России?
3. Какие классификационные единицы приняты для подразделения почв?
4. Какие почвы встречаются в вашем регионе?

**Тема № 7 Обработка почвы**

**Практическая работа № 3**

**Составление севооборота.**

**Цель работы:**

1. ознакомиться с основными приемами обработки почв;
2. научиться определять готовность почвы к обработке;
3. изучить системы зяблевой и предпосевной обработки;
4. научиться составлять схему севооборота.

**В результате выполнения работы студент должен:**

***знать:***

- основные приёмы обработки почв;

- что такое система обработки почв, и от каких факторов она зависит.

***уметь:***

- определять готовность почвы к обработке;

- составлять схему севооборота.

**Общие положения**

Обработку почвы производят для улучшения условий выращивания растений.

Основные задачи обработки почвы заключается в следующем:

- создание благоприятных водно-воздушных и теплового режимов почвы путем измельчения строения пахотного слоя почвы и её структурного состояния;

- улучшение питательного режима путем воздействия на жизнедеятельность почвенной биоты;

- борьбы с засоренностью почвы и посевов, а также с вредителями и возбудителями болезней сельскохозяйственных культур;

- защита почвы от ветровой и водной эрозии;

- создание необходимых условий для проведения посева культурных растений, ухода за ними и уборки урожая;

- заделывание в почву остатков растительности и удобрений.

**Состав оборудования:** бороздомер, линейка, метровка, проволочная сетка.

**Порядок выполнения работы:**

1. Для выполнения первой части работы идут на усадьбу (питомник) и изучают основные приемы обработки почвы и готовность почвы к обработке.
2. Результаты наблюдений записать в таблицу:

|  |  |
| --- | --- |
| **Основные приемы обработки почвы** | **С какой целью производят севооборот** |
|  |  |

1. Составить ротацию пятипольного севооборота.

**Контрольные вопросы:**

1. Что понимают под обработкой почвы?
2. Основные задачи обработки почв.
3. Какие технологические операции выполняют почвообрабатывающие орудия?
4. Какие приемы основной обработки почвы вы знаете в зонах достаточного увлажнения и засушливых условиях?
5. Что такое система обработки почвы и от каких факторов она зависит?
6. Каковы особенности обработки почвы в питомниках, цветоводческих хозяйствах?
7. Что такое севооборот?
8. Что понимают под ротацией севооборота?

**Тема № 8 Сорные растения.**

**Лабораторная работа № 10**

**Определение сорных растений и мер борьбы с ними.**

**Цель работы:**

1. изучить особенности морфологического строения сорных растений;
2. научиться определять их по гербарным образцам;
3. ознакомиться с мерами борьбы.

**В результате выполнения работы студент должен:**

***знать:***

- морфологические особенности сорных растений;

- меры борьбы с ними.

***уметь:***

- определять сорные растения по гербарным образцам.

**Общие положения**

**Сорняки** – растения, нежелательные в сельскохозяйственных угодьях (конкурирующие с культурными растениями), и снижающие урожайность возделываемых культур. По месту произрастания и специализации они подразделяются на – **сегетальные** (растущие в посевах сельскохозяйственных культур, на парах) и **рудеральные** (растущие на мусорных свалках, пустырях, вблизи дорог и пр.). Среди сегетальных, и особенно рудеральных видов сорняков, встречаются **археофиты** и **неофиты**. Последние, в отличие от архиофитов занесены непреднамеренно человеком или сами мигрировали в местную флору в сравнительно недавнее историческое время, причем они встречаются главным образом в нарушенных биотопах. К сегетальным сорнякам относятся: василек полевой, костер ржаной, ромашка лекарственная, ярутка полевая, ряд видов мака, марь белая и многосемянная, мята полевая и др. Рудеральные сорняки (рудефиты) встречаются на различных местообитаниях, связанных с деятельностью человека, причем по мере развития отраслей сельского хозяйства их разнообразие и распространение значительно возросло.

Большинство архиофетов приурочено к старым пустырям, свалкам, где они представлены следующими видами: татарник колючий, лопух большой, синяк обыкновенный, крапива жгучая, пустырник обыкновенный и пр. Многие виды рудефитов представляют опасность для здоровья человека, так как являются сильными аллергенами. Так амброзия полыннолистная (родина США) завезена в 20 – 30 годах через черноморские порты на Северный Кавказ, а в 60-х годах она уже появилась на Дальнем Востоке. Традиционные методы борьбы с амброзией малоэффективны, поэтому сравнительно недавно стали применять биологические методы борьбы с использованием её естественных врагов (жуков-листоедов).

В последние десятилетия вмешательство человека в природные экосистем создали для рудеральных видов благоприятные условия для их массового развития. Так, водные сорняки (водный гиацинт, папоротник – сальвиния назойливая) нашли идеальные условия для своего существования в водохранилищах, оросительных системах и даже в естественных водоемах, куда поступает огромное количество питательных веществ (особенно смыв удобрений с сельхозугодий). По сравнению с гиацинтом особую опасность для водоемов представляет водный сорняк – сальвиния назойливая, широко распространившаяся по водохранилищам и озерам Африки, Азии и Австралии. Например, на крупнейшем водохранилище Кариба на р. Замбези этот сорняк покрыл плавающими коврами (толщиной до 1 м) около 20 % поверхности водоема, что отрицательно сказалось на гидрологическом режиме водохранилища и нанесло огромный материальный ущерб (Баррет, 1989). Для борьбы с ним успешно были применены биологические методы: использование насекомых – долгоносика, питающегося исключительно сальвинией.

**Состав оборудования:** гербарий сорных растений, таблицы, плакаты.

**Порядок выполнения работы:**

1. Ознакомиться с морфологией сорных растений по таблицам, гербариям.
2. Изучить сорные растения, предложенные преподавателями, определить их.
3. Пользуясь приложением № 4 ознакомиться с данными плодовитости, жизнеспособности и запасом вегетативных органов сорняков. Таблицы занесли в тетрадь, и сравнить данные у разных видов сорняков.
4. Перечислить и описать известные вам меры борьбы с сорняками.

**Контрольные вопросы:**

1. Что такое сорные растения, их происхождение и вредоносность?
2. Каковы биологические свойства сорняков и пути засорения полей?
3. Какие принципы положены в основу классификации сорных растений?
4. Из каких мероприятий состоит система мер борьбы с сорняками?
5. В чем различие между механическими, химическими и биологическими способами борьбы с сорными растениями?
6. Назовите гербициды, которые применяют в питомниках и цветоводческих хозяйствах.
7. Назовите основные правила техники безопасности при работе с гербицидами.

**Тема № 9 Питание растений**

**Лабораторная работа №11**

**Определение недостатка элементов минерального питания растений по внешним признакам.**

**Цель работы:** выяснить роль минеральных веществ в жизни растений и признаки их недостатка.

**В результате выполнения работы студент должен:**

***знать:***

- значение минерального питания в жизни растений

***уметь:***

- определять в каких минеральных веществах нуждаются растения.

**Общие положения**

Каждое растение предъявляет свои требования к питанию, которые необходимо удовлетворять, чтобы обеспечить получение высоких урожаев.

Потребность растений в элементах питания характеризуется как с количественной стороны – динамикой интенсивности потребления питательных веществ в течение вегетационного периода, так и с качественной – изменением соотношений усваиваемых элементов питания.

Интенсивность потребления элементов питания связана непосредственно со скоростью роста растений, а изменения в соотношениях усваиваемых – с развитием растений.

Поэтому при построении системы питания растений обычно учитывают характер изменения соотношений химических веществ в составе растений во времени. Усиливая питание растения тем элементом, который более других необходим для скорейшего и лучшего роста, растение воды добиваются ускорения развития растений и повышения урожайности.

Количество питательных веществ, необходимых каждому виду растений для формирования полученного урожая, определяется количеством этих веществ, поглощенных данным растением за период вегетации. Поэтому по содержанию питательных веществ в биологической массе растений обычно судят о потребности различных культур в элементах питания.

**Состав оборудования:** комнатные растения, лупа.

**Порядок выполнения работы:**

1. Внимательно рассмотреть предложенное комнатное растение и определить по внешним признакам, в каких элементах минеральных питательных веществ они нуждаются, и записать в тетрадь.
2. Изучив значение минеральных веществ, заполнить таблицу по форме:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Элементы минерального питания** | **Влияние на растение** | **Признаки избытка минерального элемента** | **Признаки недостатка элементов минерального питания** |
| **1. Азот** |  |  |  |
| **2. Фосфор** |  |  |  |
| **3. Калий** |  |  |  |
| **4. Кальций** |  |  |  |
| **5. Магний** |  |  |  |
| **6. Сера** |  |  |  |
| **7. Железо** |  |  |  |
| **8. Бор** |  |  |  |
| **9. Молибден** |  |  |  |
| **10. Марганец** |  |  |  |
| **11. Медь** |  |  |  |
| **12. Цинк** |  |  |  |
| **13. Кобальт** |  |  |  |

**Контрольные вопросы:**

1. Какова роль кальция, магния, серы в жизни растений и признаки их недостатка?
2. Перечислите основные функции микроэлементов в растениях и охарактеризуйте признаки голодания растений при недостаточности отдельных микроэлементов?
3. В чем заключается различие между воздушным и корневым питанием растений?
4. Что такое избирательное поглощение элементов питания растениями и физическая реакция солей?
5. Значение внутренних факторов и внешних условий в питании растений и их взаимосвязь?
6. Требования растений к питанию в различные периоды роста.

**Тема № 10 Удобрения**

**Практическая работа № 4**

**Расчет норм внесения минеральных удобрений.**

**Цель работы:** изучить усредненные нормы внесения удобрений и научиться их высчитывать для заданной площади.

**В результате выполнения работы студент должен:**

***знать:***

- усредненные нормы внесения удобрений

***уметь:***

- рассчитывать норму внесения удобрений на определенную площадь.

**Общие положения**

**Система удобрений** – это многолетний план внесения органических и минеральных удобрений на поля севооборота. Разрабатывают систему удобрений агрономы хозяйств, используя данные научных и опытных учреждений о действии удобрений, при этом учитывают климатические условия, особенности агротехники, содержание в почве элементов питания

**Состав оборудования:** таблицы, калькулятор.

**Порядок выполнения работы:**

1. Пользуясь таблицами (приложение № 5) рассчитать норму внесения удобрений на заданную площадь.
2. Данные таблиц записать в тетрадь.

**Контрольные вопросы:**

1. Что понимают под системой удобрений в хозяйстве? Каковы задачи основного, припосевного удобрения и подкормок?
2. В чем преимущество сочетания применения органических и минеральных удобрений по сравнению с отдельно органическими или минеральной системами удобрений в севообороте?
3. Что такое стимуляторы роста?

**Приложение к лабораторным и практическим занятиям**

***Приложение № 1***

**Краткий определитель минералов.**

В качестве основного признака в данном определителе избрана твёрдость. По твёрдости все минералы разделены на четыре группы:

I группа – минералы мягкие, с твёрдостью до 2,5 (царапаются ногтём);

II группа – минералы средней твёрдости от 2,5 до 5 (не царапаются ногтём, но царапаются ножом);

III группа – минералы твёрдые, с твёрдостью от 5,5 до 7 (не царапаются ножом, но царапаются кварцем);

IV группа – минералы очень твёрдые, с твёрдостью более 7 (царапают кварц).

Каждая из этих групп разделена на две подгруппы:

подгруппа А – минералы с металлическим блеском;

подгруппа Б – минералы с неметаллическим блеском.

При определении минералов необходимо в первую очередь установить, к какой группе они относятся по твёрдости. Далее, определив блеск, следует отнести к подгруппе минерал к соответствующей подгруппе. Затем путём сравнения остальных физических свойств рассматриваемого минерала с физическими свойствами минералов, включённых в определителе в эту подгруппу, по сходству совокупности физических свойств определяется минерал.

**Первичные и вторичные минералы и их роль в формировании почв.**

Горные породы и слагающие их минералы под воздействием атмосферы, гидросферы и биосферы подвергаются сложным и разнообразным процессам количественного и качественного изменения горных пород – **выветриванию**, в результате чего образуются **первичные** и **вторичные** минералы. Первичные минералы представлены частицами >0,001 мм, вторичные - <0,001 мм.

**Первичные минералы**, входящие в твёрдую фазу почвы, являются остаточным материалом после разрушения и выветривания горных пород без изменения их химического состава. Большая часть первичных минералов, находящихся в почве, представлена крупными песчаными частицами.

В условиях почвообразовательного процесса первичные минералы отличаются неустойчивостью и постепенно разрушаются за исключением лишь немногих, наиболее стойких минералов (кварц). Состав и соотношение первичных минералов мало отражают особенности почвообразовательного процесса. Но они характеризуют происхождение почвообразующих пород, обилие первичных минералов в почве говорит об их относительной молодости. С возрастом почв содержание и число первичных материалов постепенно уменьшается. В процессе выветривания и почвообразования первичные минералы отдают в почвенные воды свои растворимые компоненты, а в состав тканей высших и низших растений – важнейшие элементы минерального питания: P, K, Ca, Mg, микроэлементы. Среди первичных минералов в почвах преобладают силикаты и алюмосиликаты. Наиболее распространённым первичным минералом почв и почвообразующих пород является кварц (40-60%).

Преобладание кварца обусловливает крайне низкое плодородие почв. Разрушение первичных минералов сопровождается образованием растворов, гидрозолей, гидрогелей, окислов, а также вторичных минералов и легкорастворимых солей. От количества первичных материалов в почвах зависят агрофизические свойства почв.

**Вторичные минералы** почв разнообразны, ног их общим свойством является высокая степень дисперсности. Многие вторичные минералы обладают большой поглотительной способностью, способностью сорбировать воду и набухать, обладают ясно выраженными коллоидными свойствами. Эти специфические свойства вторичных минералов передаются почвам.

**Вторичные минералы являются важным фактором почвообразования.** Из вторичных минералов существенно влияют на почвообразование глинные минералы группы каолинита и монтмориллонита. Почва наследует минералогический состав почвообразующей породы.

**Классификация минералов.**

Для удобства изучения, поисков и применения минералы группируются – классифицируют. Современная классификация минералов основывается на их химическом составе и кристаллической структуре вещества. Все минералы на основе химического состава сгруппированы в классы: самородные элементы, окислы и гидроокислы, сульфиды, галоидные соединения, сульфаты, карбонаты, фосфаты, силикаты.

**Класс самородные элементы**

В класс входят минералы, представляющие собой отдельные химические элементы, находящиеся в природе в свободном состоянии (сера – S, золото – Au, платина – Pt, ртуть – Hg, медь – Cu, алмаз – C, графит – C, серебро – Ag, и т. д.).

**Класс окислы и гидроокислы**

К этому классу относятся минералы, являющиеся соединениями металлов с кислородом и гидроксильной группой (Кварц – SiO2, магнетит – Fe3O4, гематит – Fe2O3, корунд – Al2O3, лимонит – Fe2O3 **.** n H2O и др.).

**Класс сульфиды**

Минералы класса сульфиды представляют собой соли сероводородной кислоты (галенит - PlS, Сфалерит - ZnS, киноварь - HgS, халькопирит – CuFeS2, пирит – FeS2 и др.).

**Класс галоидные соединения**

Минералы этого класса являются солями галоидно-водородных кислот. Их роль, как породообразующих минералов невелика, но они важны в общегеологическом и практическом отношении. Наиболее распространенны из минералов этого класса (галит – NaC, сильвин –KCI, флюорит - CaF2.).

**Класс сульфаты**

К сульфатам относится около 260 минералов, являющихся солями серной кислоты (гипс – CaSO4 **.** 2H2O, барит - BaSO4).

**Класс карбонаты**

В этот класс входят соли угольной кислоты (кальцит – CaCO3, доломит – CaMg(CO3)2, сидерит – Fe CO3, магнезит – MgCO3 и др.). Карбонаты очень широко распространены в верхних частях земной коры.

**Класс фосфаты**

К фосфатам принадлежат соли фосфорных кислот. В этот класс входит большое число минералов. Породообразующими из них являются апатит и фосфориты.

**Класс силикаты**

Минералы этого класса являются солями кремниевых и алюмокремниевых кислот (мусковит, биотит, ортоклаз, лабрадор, роговая обманка, оливин, авгит, каолинит, монтмориллонит и др.).

В этот класс входят наиболее распространенные в земной коре породообразующие минералы, на долю силикатов приходится около 800 минералов. Они составляют более 75% от массы земной коры. Химический состав большинства силикатов очень сложен.

Значительная часть минералов этого класса магматического и метаморфического происхождения.

**Характеристика основных породообразующих минералов и их**

**влияние на свойства почвы**

**Класс окислов**

**Кварц SiO2** – один из самых распространённых в земной коре. Его твёрдость – 7, плотность 2,5…2,8. Кварц весьма стойкий к выветриванию, поэтому его зерна в виде обломков накапливаются в большом количестве в песчаных и супесчаных почвообразующих породах и почвах. Его содержание достигает 40-60% и более. Происхождение магматическое. Почвы, богатые кварцем обычно малоплодородные, но обладают некоторыми благоприятными вводно-физическими свойствами: легко обрабатываются, хорошо прогреваются и пропускают через себя воду.

**Лимонит - Fe2O3 . n H2O.** Плотные разности – кристаллические, землистые – аморфные. Твёрдость переменная 1…5,5, плотность – 2,7…4,3. Встречается в виде сталактитов, друз, пористых рыхлых масс. Происхождение экзогенное. Некоторые разности лимонита возникают в результате осаждения в озёрах, болотах. Этот минерал придаёт бурую окраску почвам и породам.

**Класс силикатов**

**Роговая обманка** – имеет переменный химический состав. Его плотность 3,1…3,3, твёрдость 5,5…6. В кислотах не растворяется. Легко поддается выветриванию, поэтому в рыхлых породах и почвах они содержатся в небольших количествах в виде мелких кристаллов. Происхождение роговой обманки магматическое и метаморфическое. При выветривании может разлагаться, превращаясь в карбонаты, лимонит.

**Слюды.** Это распространенные породообразующие минералы магматического и метаморфического происхождения. К ним относятся мусковит и биотит. Мусковит – глиноземная слюда. Химический состав переменный. Твердость – 2,5….3, плотность – 2,76….3, прозрачный, кислотами не разлагается. В процессе механического выветривания мусковит относительно стоек и переходит в россыпи. Мельчайшие серебристые блестки его скапливаются в глинах, песках, содержатся во многих почвах.

**Биотит –** это черная слюда, очень широко распространена. Химический состав не постоянный. Твердость 2…3, плотность 2,7…3,1. при химическом выветривании он разлагается. При механическом выветривании он стоек. Встречается вместе с мусковитом. Слюды широко распространены в почвах и являются важным источником калия для растений.

**Каолинит -** Al2O3 **.** 2SiO2 **.** 2H2O, твёрдость – 1….2,5, ПЛОТНОСТЬ 2,6…2,63, плотность – 2,6…2,63, землистый, жирный на ощупь, гигроскопичен, при увлажнении приводит к просадкам горных пород. Каолинит имеет низкую поглотительную способность по отношению к катионам и значительное обменное поглощение анионов, слабо поглощает воду. Происхождение экзогенное. Образуется в кислой среде, в условиях влажного холодного и субтропического климата. Преобладание каолинита в почвах – признак бедности их основаниями.

**Монтмориллонит** – Al2O3 . 4SiO2 (OH) . nH2O, твёрдость 1…2, плотность непостоянна, мягкий, жирный. Сильно поглощает воду и медленно её отдаёт при высыхании, обладает высокой пластичностью, усадкой, высокой поглотительной способностью. Слабоводопроницаемы, образуют корку. Происхождение монтмориллонита экзогенное. Монтмориллонит придаёт почве вязкость во влажном состоянии и высокую плотность в сухом состоянии. Но в сочетании с высоким содержанием гумуса в почве вводно-физические свойства улучшаются.

Монтмориллонит образуется в условиях щелочной среды. Он относительно устойчив и характерен для почв степных и пустынно степных областей. Доказано, что глинные минералы способны поглощать фосфор.

**Ортоклаз** – H[AlSi3O8], твёрдость 6…6,5, плотность – 2,56, нерастворим в соляной кислоте. Ортоклаз медленно выветривается, поэтому в почвах и почвообразующих породах встречается в крупных фракциях, он широко распространён в почвах. Происхождение ортоклаза магматическое и метаморфическое.

**Соли кислородных кислот**

**Кальций** – CaCO3, твёрдость 3, плотность 2,6…2,8, бурно вскипает от HCI. Образуется при выветривании и в процессе морского осадкообразования, т. е. происхождение экзогенное. Карбонат кальция, образовавшийся в результате почвообразовательного процесса, придаёт почве повышенную плотность, играет роль в структурообразовании и коркообразовании. Кальций используется для известкования кислых почв.

**Магнезит** - MgCO3, твёрдость 4…4,5, хрупок, плотность 1,8…3,1, реагирует только с подогретой HCI. Происхождение гидротермальное. Встречается в почвах в небольших количествах. Может использоваться как мелиорант.

**Доломит** - CaMg(CO3)2, твердость 3,5…4, плотность – 1,8…2,9. От действия HCI на холоде не вскипает, а в порошке растворяется хорошо. При выветривании неустойчив, буреет и легко переходит в другие минералы. Образуется экзогенным путём в водных бассейнах. Широко распространён. В сельском хозяйстве используют как удобрение.

**Сода** – Na2CO3 **.** 10H2O, твёрдость – 1…1,5, плотность 1,4…1,47. Легко растворима в воде и в HCI. Образуется в некоторых соляных озёрах, в жарком климате. Растворенная в почвенных и грунтовых водах, вызывает засоление и осолоноцевание почв, крайне вредных для растений.

**Натриевая (NaNO3) и калиевая (HNO3)селитры.** Твёрдость 1,5…2, хрупки, плотность 2,24…2,29. Залегают в сплошных зернистых массах, легко растворяются в воде, вкус солоноватый. Происхождение поверхностное в условиях сухого жаркого климата, это хорошие минеральные удобрения. В бессточных сухих областях Казахстана встречаются пухлые селитряные солончаки.

**Апатит** – Ca5F(PO4)3 единственный минерал в природе, содержащий фосфор в промышленных количествах (40%). Твёрдость 5, плотность 3,2, хорошо растворим в кислотах. Происхождение минерала магматическое. Стоек при процессах механического выветривания. Встречается в некоторых почвах, но не растворяется в воде. Для получения агрономической руды – суперфосфата апатит измельчают и смешивают с серной кислотой. Фосфорную кислоту добывают из апатитовых концентратов, она необходима для изготовления некоторых удобрений.

**Фосфорит** – имеет непостоянный состав, поэтому физические свойства подвержены колебаниям: твёрдость 2…5, плотность 2,2…3,2. Встречается в форме конкреций, желваков, пластов, плит. При трении свежих образцов друг о друга появляется битуминозный запах. Это агрономическая руда. Происхождение экзогенное.

**Гипс** – CaSO4 **.** 2H2O, чисто с примесями, твёрдость-2, плотность 2,3. Хорошо растворим в воде, особенно при температуре 37…38о С. Происхождение экзогенное. Применяют гипс в сельском хозяйстве для химической мелиорации солонцовых почв, а также как источник питания кормовых растений.

**Класс самородных элементов**

**Сера** – S. Твёрдость 1…2,хрупка, плотность 2, легкоплавкая, горит с выделением сернистого газа. Залегает на поверхности земли, образуя землистые порошкообразные массы, корочки, желваки, налеты, друзы и др. Серу применяют в сельском хозяйстве для борьбы с вредителями и как микроудобрение.

**Класс галоидных соединений**

**Галит** – NaCl, твёрдость 2, хрупкий, плотность 2,1…2,2. Легко растворяется в воде, вкус солёный. Происхождение – осадочное. Галит – это химический осадок современных и древних усыхающих морей, озёр. В почвах галит, если он присутствует в значительных количествах, вызывает солонцовый и солончаковый процессы.

**Сильвин** – KCI, твёрдость 1,5…2, плотность 1,97…1,99, встречается в виде землистых масс, легко растворяется в воде, гигроскопичен, имеет горько солёный вкус. Сильвин представляет собой химический осадок усыхающих водных бассейнов, т. е. происхождение его экзогенное. Это важная агрономическая калийная руда.

***Приложение № 2***

**Жизнеспособность семян сорняков**

**Определитель породообразующих минералов.**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Название Химический состав** | **Физические свойства** | **Форма нахождения минералов в природе** |
| **I группа. Мягкие минералы с твёрдостью ниже 2,5. Подгруппа А. Минералы с металлическим и металловидным блеском** | | |
| **Графит C** | **Цвет от стально-серого до чёрного, черта серовато-чёрная, блестящая, жирен на ощупь** | **Таблички и чешуйки, сплошные или землистые массы, реже кристаллы в виде шестиугольных пластинок** |
| **Пиролюзит MnO2** | **Цвет темно-серый, чёрный. Блеск у землистых масс матовый. Черта чёрная** | **Землистые массы, натечные почковидные формы, солитовые массы, реже игольчатые кристаллы** |
| **Подгруппа Б. Минералы с неметаллическим блеском** | | |
| **Лимонит (бурый железняк) Fe2O3.nH2O** | **Цвет бурый разных оттенков, ржаво-желтый. Черта бурая, ржаво-желтая. Блеск матовый.** | **Землистые массы, конкреции, жеоды** |
| **Сера S** | **Цвет желтый, иногда с оттенком. Черта белая. Блеск жирный. В пламени свечи горит, синим огнем, издаёт резкий запах. Хрупок.** | **Столбчатые кристаллы, зернистые агрегаты, сплошные массы, корки, налеты** |
| **Галит (поваренная соль) NaCl** | **Цвет белый, бесцветный, от примесей окрашивается в светлые тона (желтый, серый, голубой, розовый и др.). Блеск стеклянный, жирный. Черта белая. Соленый на вкус, растворяется в воде. Хрупок.** | **Кристаллы в виде кубов, зернистые агрегаты, сплошные пласты** |
| **Каолинит Al4[Si4O10] [OH]2** | **Цвет белый, серый. Черта белая. Блеск матовый. Жирен на ощупь. Если подышать на минерал, то он издаёт запах глины.** | **Плотные землистые массы, реже чешуйчатые агрегаты** |
| **Гипс CuSO4.2H2O** | **Цвет белый, иногда желтый, розовый, серый, черный. Блеск стеклянный, перламутровый, иногда шелковистый, матовый, черта белая.** | **Зернистые или землистые агрегаты (алебастр), листовые агрегаты (марьино стекло), длиннопризматические агрегаты кристаллов, отдельные кристаллы, двойники кристаллов, друзы.** |
| **II группа. Минералы средней твёрдости. Твёрдость от 2,5 до 5 (не царапаются ногтём, но царапаются ножом).Подгруппа А – минералы с металлическим блеском.** | | |
| **Свинцовый блеск (галенит)** | **Цвет свинцово-серый, черта серо-черная металлически блестящая. Тяжелый.** | **Зернистые агрегаты кристаллов, отдельные кристаллы в виде кубков, октаэдров** |
| **Самородная медь Cu** | **Цвет медно-красный. Черта медно-красная, металлически блестящая. Ковкая, тягучая.** | **Дендриты, пластинки, самородки** |
| **Медный колчедан CuFeS2** | **Цвет латунно-желтый, часто покрыт радужной плёнкой (побежалость). Черта черная с зеленоватым оттенком.** | **Сплошные плотные массы.** |
| **Подгруппа Б. Минералы с неметаллическим блеском** | | |
| **Биотит (черная слюда) H(Mg, Fe) [AlSl2O10] [OH,F]2** | **Цвет черный, черно-бурый. Черта зеленовато-сероватая. Блеск перламутровый.** | **Листовые и чешуйчатые агрегаты** |
| **Мусковит (белая слюда) [AlSi2O10] [OH]2** | **Цвет серовато-желтый, бесцветный. Черта белая. Блеск стеклянный, перламутровый** | **Листовые и чешуйчатые агрегаты** |
| **Ангидрид (безводный) CuSO4** | **Цвет голубой, белый, розовый. Черта белая. Блеск стеклянный, перламутровый.** | **Зернистые агрегаты, плотные массы, кристаллы, друзы** |
| **Кальцит (известковый шпат) СaCO3** | **Цвет белый, желтый, серый, розовый, бесцветный. Черта белая. Блеск стеклянный, перламутровый. Бурно вскипает от действия 10%-ной HCI** | **Кристаллы в виде ромбоэдров. Зернистые агрегаты, скрытокристаллические массы (мел), солиты, сталактиты** |
| **Магнезит MgCO3** | **Цвет белый, серый, желтый. Черта белая, блеск стеклянный у скрытокристаллических разностей матовый. Вскипает только от действия раствора HCI** | **Зернистые мраморовидные агрегаты, плотные фарфоровидные скрытокристаллические разности** |
| **Доломит CaMg(CO3)2** | **Цвет белый, серый, желтый. Черта белая. Блеск стеклянный, иногда перламутровый, у землистых масс матовый. В порошке вскипает от действия раствора HCI. Хрупок.** | **Плотные мраморовидные массы, землистые массы** |
| **Апатит Ca(PO4)3F,Cl** | **Цвет бледно-зеленый, голубой, желтый, бурый, фиолетовый, реже бесцветен, белый. Черта белая. Блеск жирный, стеклянный. Хрупок.** | **Зернистые, сахаровидные агрегаты, кристаллы** |
| **Фосфорит (по химическому составу близок к апатиту)** | **Цвет темно-серый, грязно-желтый, бурый, черта буровато-серая. Блеск матовый, полужирный. При трении кусков фосфорита возникает запах жженой кости** | **Конкреции, сплошные массы виде плит.** |
| **III группа. Минералы твёрдые. Твёрдость от 5,5 до 7 (не царапаются ножом, но царапаются кварцем). Подгруппа Б. Минералы с неметаллическим блеском.** | | |
| **Ортоклаз H(AlSi2O6)** | **Цвет кремовый, розовый, мясо-красный, буровато-желтый. Черту не даёт (твёрже фарфоровой пластинки). Блеск стеклянный, слабо перламутровый.** | **Кристаллы в виде длинных призм, лучистые сростки, призматические кристаллические зерна в магматических и метаморфических породах** |
| **IV группа. минералы очень твёрдые, с твёрдостью более 7 (царапают кварц) Подгруппа Б. Минералы с неметаллическим блеском.** | | |
| **Кварц SiO2** | **Бесцветный, прозрачный (горный хрусталь), дымчатый (дымчатый кварц, раухтопаз), фиолетовый (аметист), черный (морион), белый (молочный кварц), розовый (розовый кварц).Черты не даёт. Блеск стеклянный, жирноватый.** | **Кристаллы удлиненной формы, представляющие комбинацию шестигранной призмы, увенчанной с двух сторон шестигранными пирамидами, грани призмы с поперечной штриховкой. Друзы, плотные, мелкозернистые агрегаты.** |

***Приложение № 3***

**Тип 1. Черноземы**

Подтипы черноземов отличаются глубиной вымывания карбонатов. В Челябинской области встречаются следующие подтипы черноземов: **Северные (оподзоленные)** – вскипают в горизонте *С*, на глубине 100 – 120 *см*.

Имеют слабо выраженный оподзоленный горизонт *А2*;

**Выщелоченные** – вскипают в нижней части горизонта *В2* (где заканчиваются следы гумуса);

**Типичные** – вскипают в горизонте *В* на глубине 60 – 70 *см*;

**Обыкновенные** – в горизонте *В1* (нижней части перегнойного горизонта);

**Южные** – вскипают в горизонте *А*, иногда прямо с поверхности.

Виды черноземов отличаются по содержанию гумуса и по мощности горизонтов *А* и *В1*: маломощные (*А*+*В1*<40 *см*), среднемощные (*А*+*В1* – от 40 до 80 *см*), мощные (*А*+*В1*>80 см).

Разновидности определяются механическим составом почвы в горизонте *А*. Например, полное название черноземной почвы: чернозем выщелоченный, маломощный, малогумусный, тяжелосуглинистый.

**Тип 2. Солонцы**

В основу определения такой таксономической единицы как подтип, у солонцов положена глубина залегания солонцового горизонта. Различают три подтипа солонцов: корковый (мощность горизонта *А* до 7 *см*), обыкновенный (*А*=7 – 17 *см*) и глубокостолбчатый (*А*>17 *см*).

Виды солонцов различаются по характеру структуры в горизонте *В1*: ореховатые, столбчатые, глыбистые.

Деление на разновидности, как и у всех других типов почв, производится по механическому составу почвы в горизонте *А*.

Пример: солонец глубокостолбчатый, ореховатый, глинистый.

**Тип 3. Подзолистые почвы**

Подтипы подзолистых почв:

1. Маломощные (*А2*<15 *см*);
2. Среднемощные (*А2* =15 – 25 *см*);
3. Мощные (*А2*>25 *см*).

**Тип 4. Дерново-подзолистые почвы**

Подтипы дерново-подзолистых почв:

1. Дерново-сильноподзолистые почвы (*А2*>*Ат*);
2. Дерново-среднеподзолистые (*А2*<А*1*);
3. Дерново-слабоподзолистые (*А2* – выражен пятнами).

**Тип 5. Дерновые почвы**

Подтипы дерновых почв:

1. Дерновые маломощные (*А1*<20 *см*);
2. Дерновые среднемощные (*А1*=20 – 40*см*);
3. Дерновые мощные луговые (*А1*>40 *см*).

Подразделение подтипов подзолистых, дерново-подзолистых и дерновых почв на виды и разновидности производится по почвообразующим породам и механическому составу.

**Тип 6. Серые лесные почвы**

Подтипы:

1. Светло-серые;
2. Серые;
3. Темно-серые.

Подтипы серых лесных почв отличаются по интенсивности окраски, т. е. содержанием гумуса, количеству присыпки SiO2.

Виды серых лесных почв различаются по мощности перегнойного горизонта:

1. Маломощные (*А1* до 30 *см*);
2. Среднемощные (*А1*=30 – 40 *см*);
3. Мощные (*А1*>40 – 50 *см*).

**Тип 7. Солоди**

По мощности горизонта *А1* солоди, делятся на виды:

1. Дернинные (*А1*<5 *см*);
2. Мелкодерновые (*А1* от 5 до 10 *см*);
3. Среднедерновые (*А1* от 10 до 20 *см*);
4. Глубокодерновые (*А1*>20 *см*).

Разновидности солодей, определяются механическим составом почвы в горизонте *А1*.

**Тип 8. Торфяно-болотные почвы**

По мощности торфяного горизонта различают:

1. Маломощные торфяники (*Ат*<80 *см*);
2. Среднемощный торфяник (*Ат*=80 – 120 *см*);
3. Мощный торфяник (*Ат*>120 *см*).

Разновидности у торфяно-болотных почв не определяются.

***Приложение № 4***

**Плодовитость некоторых сорняков**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Сорняк** | **Плодовитость, тыс.шт. на одно растение** | **Сорняк** | **Плодовитость, тыс.шт. на одно растение** |
| **Амброзия полыннолистная** | **5** | **Трехреберник непахучий** | **54** |
| **Василек синий** | **7** | **Пастушья сумка** | **73** |
| **Горец вьюнковый** | **11** | **Полынь горькая** | **102** |
| **Донник желтый** | **15** | **Курай** | **200** |
| **Осот полевой** | **19** | **Ширица запрокинутая** | **500** |
| **-""- розовый** | **35** | **Гулявник струйчатый** | **730** |

**Жизнеспособность семян сорняков**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Сорняк** | **Максимальная жизнеспособность семян, лет** | **Сорняк** | **Максимальная жизнеспособность семян, лет** |
| **Амброзия полыннолистная** | **40** | **Метелица обыкновенная** | **3,5** |
| **Белена черная** | **5** | **Марь белая** | **38** |
| **Осот розовый** | **20** | **Осот полевой** | **5** |
| **Василек синий** | **3** | **Пырей ползучий** | **5** |
| **Вьюнок полевой** | **50** | **Портулак** | **40** |
| **Гибискус тройчатый** | **57** | **Сурепка обыкновенная** | **4** |
| **Горец вьюнковый** | **10** | **Трехреберник непахучий** | **6** |
| **Горчак ползучий** | **5** | **Щавель курчавый** | **80** |
| **Горчица полевая** | **11** | **Щетинник** | **30** |
| **Донник белый** | **77** | **Ширица** | **40** |
| **Просо куриное** | **13** | **Ярутка** | **10** |
| **Звездчатка средняя (мокрица)** | **30** |  |  |

**Запасы вегетативных органов размножения у некоторых сорняков**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Сорняк** | **Подземные органы на 1 м3** | | |
| **Масса, г** | **Длина, м** | **Почки возобновления, шт.** |
| **Бодяк** | **158** | **8,7** | **526** |
| **Осот полевой** | **1008** | **76** | **1609** |
| **Мать-и-мачеха** | **1524** | **170** | **2596** |
| **Пырей ползучий** | **2890** | **495** | **25979** |

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Удобрение** | **Содержание питательных веществ, %д.в.** | **Растворимость в воде** | **Гигроскопичность** | **Слеживаемость** | **Влияние на реакцию почвы** | **Поглощение питательных веществ почвой** | **Вымываемость из почвы** |
| ***Азотные удобрения*** | | | | | | | |
| **Аммиачная селитра (азотнокислый аммоний, аммонийная селитра)** | **34,0 - 34,8** | **Очень сильная** | **Очень сильная** | **Сильная** | **Слегка подкисляет** | **Поглощается частично** | **Вымывается значительно** |
| **Натриевая селитра (нитрат натрия, чилийская селитра)** | **16,3 - 16,4** | **Сильная** | **Слабая** | **Слабая** | **Слегка подщелачивает** | **Не поглощается** | **Вымывается** |
| **Кальциевая селитра (нитрат кальция, азотнокислый кальций, известковая, норвежская селитра)** | **15,5** | **Сильная** | **Очень сильная** | **Не слеживается в герметической таре** | **Слегка подщелачивает** | **Не поглощается** | **Вымывается** |
| **Мочевина (карбамид)** | **46** | **Сильная** | **Очень сильная** | **Не слеживается в герметической таре** | **Подкисляет** | **Поглощается** | **Не вымывается** |
| **Сульфат аммония (аммоний сернокислый)** | **20 - 21** | **Сильная** | **Слабая** | **Слабая** | **Подкисляет** | **Поглощается** | **Почти не вымывается** |
| **Цианамид кальция** | **19 - 21** | **Слабая** | **Очень слабая** | **Практически не слеживается** | **Подщелачивает** | **Поглощается** | **Не вымывается** |
| ***Калийные удобрения*** | | | | | | | |
| **Хлористый калий** | **45** | **Растворяется** | **Слабая** | **Сильная** | **Подкисляет, на кислых почвах требуется известкование** | **Поглощается** | **Вымывается осадками** |
| **Сульфат калия** | **46 - 48** | **Растворяется** | **Не гигроскопичен** | **Слабая** | **То же** | **Поглощается** | **Вымывается осадками** |
| **Калимагнезия (сульфат калия-магния)** | **28 - 30** | **Растворяется** | **Не гигроскопичен** | **Не слеживается** | **То же** | **Поглощается** | **Вымывается осадками** |
| **Сильвинит** | **дек.15** | **Растворяется** | **Слабая** | **Слеживается** | **То же** | **Поглощается** | **Вымывается осадками** |
| **Углекислый калий** | **55 - 56** | **Растворяется** | **Сильная** | **Слеживается** | **Сильно подщелачивает** | **Поглощается** | **Плохо вымывается** |
| ***Фосфорные удобрения*** | | | | | | | |
| **Суперфосфат гранулированный** | **19,5 - 20,5** | **Растворяется** | **Не гигроскопичен** | **Не слеживается** | **Почти не подкисляется** | **Поглощается медленно** | **Не вымывается** |
| **То же, двойной гранулированный** | **40 - 50** | **Растворяется** | **Не гигроскопичен** | **Не слеживается** | **Почти не подкисляется** | **То же** | **Не вымывается** |
| **Фосфоритная мука** | **19 - 30** | **Трудно-растворима** | **Слабая** | **Не слеживается** | **Ослабляет кислотность** | **На кислых почвах переходит в доступное состояние** | **Не вымывается** |
| **Костная мука** | **30** | **Не растворяется** | **Слабая** | **Не слеживается** | **Несколько ослабляет кислотность** | **То же** | **Не вымывается** |
| **Преципитат** | **22 - 37** | **Не растворяется** | **Слабая** | **Не слеживается** | **Несколько ослабляет кислотность** | **То же** | **Не вымывается** |
| **Фосфат-шлак мартеновский** | **10.дек** | **Не растворяется** | **Слабая** | **Не слеживается** | **Подщелачивает** | **То же** | **Не вымывается** |

***Приложение № 6***

**Усредненные нормы внесения минеральных и органических удобрений на легкосуглинистых почвах в зоне смешанных лесов**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Степень обеспеченности почв элементами питания** | **Азот, кг д.в.\*/га** | **Двуокись фосфора, кг д.в./га** | **Окись калия, кг д.в./га** | **Тор проветренный, т/га** | **ТМАУ\*\*, т/га** | **Торфофекальный компост, т/га** |
| **Низкая** | **67 - 70** | **80 - 100** | **40 - 50** | **80 - 100** | **50 - 60** | **30 - 40** |
| **Средняя** | **40 - 50** | **40 - 50** | **20 - 30** | **50 - 70** | **30 - 40** | **15 - 20** |
| **высокая** | **20 - 30** | **20** | **20** | **20** | **15** | **15** |

***\*кг д.в. – килограмм действующего вещества.***

***\*\*При внесении ТМАУ минеральные удобрения не вносятся.***

**Нормы внесения минеральных удобрений (г д.в./м2)\***

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Вид насаждений** | **В городах лесной зоны** | | | **В городах степной зоны** | | |
| **азот** | **двуокись фосфора** | **окись калия** | **азот** | **двуокись фосфора** | **окись калия** |
| **Лиственные породы** | **50** | **90** | **40** | **25** | **50** | **12,5** |
| **Хвойные породы** | **12,5** | **50** | **10** | **25** | **75** | **12,5** |
| **Кустарники** | **5 - 7** | **5 - 7** | **6 - 8** | **-** | **-** | **-** |

**Усредненные нормы внесения органических удобрений на среднеобеспеченных почвах, кг/шт.**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Вид растений** | **Органические удобрения** | | | | | | **Органоминеральные гранулированные удобрения** |
| **перегной и компост** | **перепревший навоз** | **торф** | **птичий помет** | **Сброженые осадки** | |
| **некомпостированные** | **компостированные** |
| **Деревья до 5 лет** | **5-6** | **5-6** | **9-14** | **0,3-0,5** | **12-15** | **8-10** | **30-40** |
| **Деревья до 6 - 10 лет** | **7-10** | **8-12** | **15-30** | **0,5-1** | **16-25** | **10-15** | **40-50** |
| **Деревья до 11 - 15 лет** |  |  |  |  |  |  |  |
| **Деревья до 16 - 25 лет** | **10-20** | **12-15** | **30-50** | **1,0-1,5** | **25-40** | **15-25** | **120-200** |
| **Деревья до 26 лет и старше** | **40-60** | **40-60** | **75-90** | **1,5-2** | **40-60** | **25-40** | **250-500** |
| **Кустарники** | **2-4** | **2-4** | **3-6** | **0,1-0,3** | **3-5** | **2-4** | **60-80** |

**Список литературы:**

**Основная**

1. Третьяков Н.Н., Ягодин Б.А., Туликов А.М., и др. Основы агрономии ОИЦ Академия, 2015

**Дополнительная**

1. Вострикова С.А. Учебное пособие для самостоятельной работы студентов по дисциплине «Основы почвоведения, земледелия и агрохимии». Челябинск: монтажный колледж, 2015
2. Вострикова С.А. Методические рекомендации к выполнению лабораторных и практических работ, Челябинск: ЮУрГТк, 2015
3. Хабаров А.В., Яскин А.А. Почвоведение: Учебник для студентов средних специальных учебных заведений.- М.: Колос, 2015
4. Добровольский В.В. география почв с основами почвоведения. – М.:Просвещение, 2014
5. Кирин Ф.Я. Природа Челябинской области.- Челябинск: Южно-Уральское книжное издательство, 2015
6. Фирсова В.П. Лесные почвы Свердловской области и их изменения под влиянием лесохозяйственных мероприятий. – Свердловск: Академия наук,2015
7. Таскаева А.Г., Вострикова С.А. Видовой состав сорной флоры на залежных полях Челябинской области / Таскаева А.Г., Вострикова С.А./ Материалы XLIX международной научно-технической конференции. Часть 3. Челябинск: ЧГАА, 2014. С.341-344.
8. Вострикова С.А. Аллелопатические свойства сорных растений // Материалы XLIX международной научно-технической конференции. Часть 3. Челябинск: ЧГАА, 2013
9. Щепащенко Л.Г., Хазова Е.Г., Баркова Л.И., Седова В.В. почвоведение с основами земледелия: Учебник для средних профессиональных учебных заведений.- М.: Лесное хозяйство, 2013.

Интернет-ресурсы

http://window.edu.ru/resource/366/64366

http://aqronomiy.ru/zemledelie.html

http://www.ecolife.orq/ua/education/student/std/zip/ std-001. zip