ГБПОУ РМ

«Темниковский сельскохозяйственный колледж»

**МЕТОДИЧЕСКАЯ РАЗРАБОТКА**

проведения практического занятия

по дисциплине

Основы мелиорации и ландшафтоведения

специальность «Землеустройство»

***Тема: «Определение влажности и влагоемкости почв»***

Темников - 2018

Рассмотрена Утверждаю

на заседании предметной заместитель директора по

(цикловой) комиссии учебной работе

профессионального цикла \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Л.В.Щербакова

по специальностям «Землеустройство»,

«Земельно-имущественные отношения»

Протокол № \_\_\_ от \_\_\_\_\_\_ 20\_\_\_г.

Председатель П(Ц)К

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_Т.А.Вакулич

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  |  |  |

Методическая разработка практического занятия «Определение влажности и влагоемкости почв» для студентов средних специальных учебных заведений. /Сост. Сергеева Л.Ю.– Темников, 2018. – 12 с. (0,8 п. л.)

Методическая разработка практического занятия по дисциплине «Основы мелиорации и ландшафтоведения» предназначена для преподавателей. В разработке приведены план проведения занятия «Определение влажности и влагоемкости почв», вопросы и задания для самостоятельной работы, методика проведения лабораторных опытов.

**ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА занятия**

Преподаватель: Сергеева Любовь Юрьевна

Дисциплина: Основы мелиорации и ландшафтоведения

Группа: 221 специальность «Землеустройство»

**Тема:** Определение влажности и влагоемкости почв.

**Цель:** Cформировать представление о влажности и влагоемкости почв.

**Задачи:**

- обобщение, систематизация, углубление, закрепление полученных теоретических знаний по определению и анализу элементов водного баланса почвы и способам его регулирования;

- формирование умений применять полученные знания по определению влаги в почве на практике;

- развитие интеллектуальных умений;

- выработка самостоятельности, ответственности, точности, творческой инициативы.

**Основные понятия:** доступность влаги для растений; механизм передвижения воды и солей в почве; роль воды в почвообразовании; константы почвенной влажности; абсолютная и относительная влажность; полная и наименьшая влагоемкость; водопроницаемость; водный баланс активного слоя почвы;

**Межпредметные связи:** биология, химия, почвоведение, геология, гидрология.

**Методические рекомендации**

**Тема: ИССЛЕДОВАНИЕ И ВЛАЖНОСТИ И ВЛАГОЕМКОСТИ ПОЧВ**

**Введение**

Вода является важнейшей составной частью почвы. Её роль в образовании, развитии почвы, плодородия - огромно.

Исключительно большое участие принимает вода в процессах выветривания горных пород.

Важную роль играет вода в почвообразовании: в синтезе и разложении органических веществ, в передвижении различных элементов в почвенной толще, в формировании почвенных горизонтов, и т.д.

В почве может содержаться вода в капельно-жидком, твердом (в виде льда), а также в парообразном состояниях. Некоторое количество воды всегда адсорбировано почвенным материалом в силу физико-химических взаимодействий, а также находится в химически связанной (кристаллизационной) форме. Относительное содержание воды в том или ином её состоянии обусловлено многими факторами, среди которых, - время года и температура, глубина почвенного горизонта, защищенность почвы от воздействий климатических факторов, строение почвы, присутствие в почве водоносных горизонтов и др. Поэтому применительно к почве говорят о наличии и количестве в ней влаги, имея в виду содержание воды во всех агрегатных состояниях. Количество влаги в почве очень изменчиво во времени и зависит от поступления воды в почву и её расходования.

Поступление влаги в почву происходит с атмосферными осадками, паводковыми, грунтовыми и поливными водами, а расходование- при испарении, транспарации, стоке и др. Соотношение этих процессов определяется климатическими явлениями, временем года, положением почвы в рельефе местности, наличием и характером растительного покрова, хозяйственной деятельностью человека. Помимо перечисленных факторов, внешних по отношению к почве, её влажность зависит и от свойств самой почвы - водных свойств, к которым относятся *влагоемкость* и *водопроницаемость*, а также от состояния поверхности почвы.

Почвенная влага является практически единственным источником влагообеспечения наземных растений, Поэтому влажность почвы определяет продуктивность культурных и природных фитоценозов, регулирует состав последних, а также состав связанных с ними зоо- и микробиоценозов. Почвенная влага оказывает огромное влияние на перемещение веществ в ее профиле.

Особенности водного режима почв обуславливают; в одних случаях, элювиальные процессы (за счет выноса растворенных или взвешенных веществ с нисходящим гравитационным током влаги), а других процессы накопления солей и засоления (за счет восходящих потоков влаги, содержащей растворенные вещества, в силу транспирации и капиллярных явлений). С колебаниями влажности связаны процессы превращения веществ в почве (их растворение и кристаллизация, окисление и восстановление), а также набухание и усадка почвенной массы.

Степень увлажнения оказывает большое влияние и на морфологические свойства почвы - на усиление или ослабление интенсивности окраски, плотность, сложение и связность почвенной массы, степень выраженности структуры и др.

Таким образом, изучение влажности почвы в ее сезонной и многолетней динамике - необходимая часть *экологических*, *агропочвенных, почвенно-генетических* *исследований.* Это изучение включает, во-первых, собственно наблюдения за динамикой влажности, которые складываются из суммы единичных измерений влажности за некоторый отрезок времени, и, во-вторых, обработку и интерпретацию полученного материала.

**Влажность почвы** характеризуется отношением массы содержащейся в почвенном образце влаги к массе подготовленного (измельченного, не содержащего посторонних включений) и высушенного образца и выражается обычно в процентах. Для измерения влажности используют как прямые, так и косвенные методы.

Основным, наиболее распространенным и надежным, прямым методом определения влажности почвы в лабораторных условиях является термостатно-весовой метод, широко описанный в литературе. Термостатно-весовой метод определения влажности заключается в измерении веса влаги, содержащейся в образце. При этом подготовленный почвенный образец высушивают в термостате при температуре 1050 С в течение 3-4 часов, а определенный взвешиванием вес влаги относят к единице массы почвы.

**Краткие теоретические сведения.**

***Влажность почвы*** характеризуется количеством воды, содержащейся в почве в момент определения. Различают влажность ***абсолютную*** и ***относительную***.

***Абсолютной влажностью*** называется содержание воды в процентах к массе (весу) или объему сухой почвы. Для определения абсолютной влажности навеску почвы высушивают до постоянной массы и рассчитывают по формуле:

**Wm=Мв/ Мп ⋅100%,** где

* Wm- абсолютная массовая влажность в процентах;
* Мв- масса воды в образце;
* Мп- масса сухой почвы;
* 100- коэффициент для расчета в процентах.

***Относительная влажность***- это отношение содержания влаги в данный момент к количеству воды, насыщающей почву до её наименьшей влагоемкости. *Относительная влажность* рассчитывается по формуле:

**W отн =Wабс ⋅100%/ НВ** , где

* Wотн - относительная влажность;
* Wабс- абсолютная влажность;
* НВ- наименьшая влагоемкость;
* 100- коэффициент для расчета в процентах.

*Относительная влажность* характеризует степень насыщенности почвы водой по сравнению с пористостью или наименьшей влагоемкостью.

***Влагоемкостью*** называется способность почвы вмещать и удерживать в своих порах то или иное количество влаги. *Влагоемкость* обычно выражают в процентах к массе сухой почвы. Величина ее зависит от свойств почвы, а также от количества влаги в ней. *Влагоемкость* тем больше, чем выше порозность почвы, особенно капиллярная, чем выше содержание в почве глинистых минералов и органических веществ. *Влагоемкость* тесно связана с видами воды в почве. В зависимости от количества удерживаемой воды и ее подвижности выделяют несколько видов влагоемкости: *максимальную, молекулярную наименьшую, капиллярную и полную.*

***Максимальная молекулярная влагоемкость*** (ММВ) - наибольшее количество рыхло связанной воды, удерживаемое сорбционными силами или силами молекулярного притяжения.

***Наименьшая влагоемкость или предельно-полевая*** (НВ или ППВ) - характеризуется наибольшим количеством подвешенной влаги (т.е. влаги, не связанной капиллярно с грунтовой водой), которое может удерживать почва. Влага, поступившая в почву сверх величины наименьшей влагоемкости, стекает в нижележащие слои почвы.

***Капиллярная влагоемкость***(КВ) - это максимальное количество воды, которое удерживает почва в капиллярных порах при близком залегании зеркала грунтовых вод. Иными словами, капиллярная влагоемкость соответствует содержанию в почве капиллярно-подпертой воды.

***Полная влагоемкость*** (ПВ) - наибольшее количество воды, которое может вместить почва при полном заполнении всех пор водой.

Влажность можно выразить и в процентах от содержания влаги, отвечающего тому или иному виду влагоемкости, что позволяет сравнивать по влажности почвы с различными водно-физическими свойствами. Например, влажность может быть выражена в процентах от полной влагоемкости, от влажности завядания и др. Такая форма выражения влагоемкости называется *относительной.*

***Запас влаги в почве*** - абсолютное количество воды, содержащееся в определенном слое почвы. *Запас влаги* может выражаться в тоннах (кубометрах) на 1 га или в миллиметрах водного столба.

В зависимости от запасов влаги в почве различают также следующие *типы увлажнения почвы*.

***Обильный тип*** ***увлажнения*** характеризуется полной (максимальный) капиллярной влагоемкостью. Запасы продуктивной влаги в метровом слое почвы: от 400-200 мм (весной) до 235-110 мм (летом). Местообитания - мокрые или сырые (встречаются условия плохой и удовлетворительной аэрации) в растительном покрове господствуют гигрофиты. Характерны для высокотравянистых низинных болот, а также сфагновых верховых болот.

***Устойчивый тип*** ***увлажнения*** характеризуется средней капиллярной влагоемкостью. Запасы продуктивной влаги составляют от 230-140 мм до 115-70 мм. Местообитания - влажные или свежие, в растительном покрове. Имеются затруднения в водоснабжении, но напряженность засух невелика. Характерна для таежной зоны - почв лесов-черничников, кисличников, крупнозлаковых настоящих лугов.

***Переменный тип увлажнения*** характеризуется наименьшей влагоемкостью. Запасы продуктивной влаги составляют от 150-110 мм до 60-10 мм. Место обитания - сухие и крайне сухие, в растительном покрове господствуют ксерофиты и психрофиты; мезофиты, если представлены, то сильно угнетены. Для данного типа увлажнения можно, в свою очередь, выделить несколько подтипов, охватывающие от таежных лесов-брусничников, пустошных (психрофильных) лугов, лишайниковых лесов, до скалистых мест с преобладанием накипных лишайников, где растения вегетируют, пока идет дождь и некоторое время позже.

**Взятие почвенных образцов и подготовка к их анализу**.

Наиболее распространенным методом отбора смешанных почвенных образцов является *метод «конверта*». Данный метод применяется для исследования почвы гумусового горизонта. При этом из точек контролируемого участка берут пять образцов почвы. точки должны быть расположены так, чтобы, мысленно соединенные прямыми линиями, давали рисунок запечатанного конверта ( длина стороны квадрата может составлять от 2 до 5-10м). Обычно при изучении почвы отбирают пробы гумусового горизонта с глубины около 20 см, что соответствует штыку лопаты. Из каждой точки отбирают около 1 кг ( по объему около 0,5 л), но не менее 0,5 кг.

Почвенные образцы упаковывают в полиэтиленовые или полотняные мешочки, и прилагают к нему этикетку (сопроводительный талон), в которой указывают:

• место взятия образца (адрес, номер пробной площадки);

• номер образца и дату (час) отбора, горизонт или слой, глубину взятия пробы;

• характер метеорологических условий в день отбора пробы;

• особенности, обнаруженные во время отбора пробы (освещение солнцем, применение удобрений, наличие близлежащих свалок и мусора, сточных канав и др.) Образцы помещают в эмалированную кювету (поддон, кастрюлю) слоем высотой около 2 см, смешивают, отбирают и отбрасывают камни, корни и части растений, почвенных насекомых и червей, инородные включения. Масса одного объединенного образца составляет около 1 кг. При необходимости почву измельчают в агатовой либо яшмовой ступке до отдельностей размером не более 1-2 мм. Далее в лабораторных условиях смешанный образец доводят до воздушно-сухого состояния, выдерживая его при температуре 100-105◦С в течение не менее 3 час. в сушильном шкафу (духовке) в эмалированной кювете. В случае приближенной оценки, например, при работе в полевых условиях, и невозможности провести взвешивание образцов, допускается, с точностью до нескольких процентов, считать сухой почву, находящуюся в воздушно-сухом состоянии, т. е. сухую наощупь и легко рассыпающуюся.

Высушенный и охлажденный до комнатной температуры почвенный образец просеивают через сито с размером ячеек 1-2 мм. Образец почвы, просеянный через сито, используется в дальнейшем для химического и элементного (но не биологического) анализа. Хранят подготовленные таким образом почвенные образцы в полотняных мешочках в сухом месте. Срок хранения образцов не ограничен.

**Требования (меры безопасности):**

1. Перед началом работы одеть рабочий халат, для предотвращения попадания кислот, почвы на одежду.

2. При работе с почвой не размахивать руками, чтобы избежать попадания почвы в глаза.

3. Включая сушильный шкаф не браться за вилку или оголенный шнур мокрыми руками.

4.Проводить работу не превышая температурных рамок.

5.После окончания работы выключить сушильный шкаф (вытащив вилку из розетки).

6.После окончания работы убрать за собой рабочее место.

**Цель работы***: исследовать влажность и влагоемкость почвы, а также определить структуру и состав почвы.*

**Оборудование и реактивы**: *весы аналитические, разновесы, бюкс, эксикатор с СаСl2, сушильный шкаф, шпатель, цилиндр с сетчатым дном, линейка, фильтровальная бумага, ванночки с водой и подставками, стеклянные палочки.*

**Ход работы:**

**Опыт 1. Определение влажности** Алюминиевый или стеклянный стаканчик (бюкс) просушивают до постоянной массы в сушильном шкафу при температуре 100…1050С, охлаждают в эксикаторе и взвешивают на аналитических весах. В этот стаканчик насыпают около 5 г воздушно-сухой почвы. Слой почвы в бюксе не должен превышать 5мм. Стаканчик с почвой взвешивают на тех же весах и с такой же точностью. Почву в стаканчике сушат в сушильном шкафу 5 часов, после чего стаканчик закрывают крышкой, охлаждают в эксикаторе с СаСl2 и взвешивают. Затем просушивают снова около 2-х часов. Если разница во взвешивании после первой и второй сушке не превышает 0,003г, то просушивание заканчивают. Результат взвешивания записывают в *таблицу 1*, а **влажность W** вычисляют по формуле:

**W = b−c/ c−a ⋅ 100%**, где

**а**- масса пустого стаканчика, г;

**b**- масса стаканчика с почвой до высушивания, г;

**с**- масса стаканчика с почвой после высушивания, г.

*Таблица 1*

***Оп*ределение влажности**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| №  стаканчика | Масса пустого стаканчика, г | Масса стаканчика с почвой, г | | Масса испарившей- ся воды ,г | Масса сухой почвы, г | Гигроскопичес- кая влажность, % |
| до сушки | после сушки |
|  |  |  | |  |  |  |

**Опыт 2. Определение влагоемкости.** Металлический цилиндр с почвой ставят в ванночку на обрезки стеклянных палочек, наливают в ванночку воду на 1,0…1,5см выше почвы в цилиндре и оставляют на сутки. Затем, не вынимая из воды цилиндр, сверху плотно закрывают крышкой переворачивают, вынимают из воды и взвешивают. Полученные данные заносят в *таблицу 2.*

*Таблица 2*

**Определение полной влагоемкости**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| №  цилиндра | Масса цилиндра, г | Масса сухой почвы, г | Масса цилиндра с почвой после полного насыщения, г | Масса почвы после полного насыщения, г | Полная влагоемкость, % |
|  |  |  |  |  |  |

**Содержание отчета:**

1. Название работы

2. Цель работы

3. Краткие теоретические сведения

4. Оборудование и реактивы

5. Ход работы

6. Обработка результатов и заполнение таблиц

7. Вывод

**Контрольные вопросы:**

1. Роль воды в почвообразовании?

2. Дать определение абсолютной и относительной влажности.

3. Что характеризует влагоемкость почвы и ее виды?

4. От чего зависит количество влаги в почве?

5. В чем заключается взятие почвенного образца?

6. Каковы меры безопасности при выполнении работы?

**Источники:**

1. Голованов А. И. Мелиорация земель: Учебник./ Голованов А.И., И.П. Айдаров, М.С. Григоров; под ред. А.И. Голованова. - М.: КолосС, 2011.

2. Колпаков В.В., Сухарев И.П. Сельскохозяйственные мелиорации/ Под ред. И.П. Сухаерва. – М.: Колос, 2001.