

Практическое занятие № 8

Изучение свойств почвенного покрова

(Продолжительность работы 2 часа)

Цель занятия

Знакомство с основными свойствами почв и освоить методику определения механического состава почвы.

Основные теоретические сведения

Структура почвы является важным признаком при определении ее генетических особенностей и агропроизводственной ценности. Под структурностью почвы понимается ее способность распадаться на отдельные или агрегаты, состоящие из склеенных перегноем и иловатыми частицами механических элементов. Каждому типу почв каждому горизонту свойственны определенные типы структур. *Гумусовые горизонты* – зернистая, комковато-зернистая или комковатая структура. *Элювиальные горизонты* – плитчатая, листовая, чешуйчатая, пластинчатая структура. *Иллювиальные горизонты* – столбчатая, призматическая, ореховая, глыбистая структура. Хорошо развитая структура почвы – условие для создания в ней благоприятного воздушного и влажностного режима для развития растений.

Почвенная влага является одним из главных компонентов и необходимым условием почвообразовательных процессов в почве. На практике выделяют различные формы связанной воды: свободно перемещающуюся воду, находящуюся в парообразном состоянии и твердом состоянии (в виде льда). Химически связанная вода входит в состав минералов, удаляется при их разрушении в условиях высоких температур и не участвует в процессах почвообразования. Гигроскопическая, сорбированная твердыми частицами, вода относится к прочно связанной и не может перемещаться в почве. Пленочная вода является рыхлосвязанной и в состоянии медленно перемещаться от почвенных частиц с относительно толстой пленкой к частицам с более тонкой пленкой.

Влажность почвы не является устойчивым признаком; она зависит от метеорологических условий, уровня грунтовых вод, механического состава почвы и характера растительности. Влажность влияет на цвет почвы, ее сложение и структуру. По степени влажности выделяют сухие почвы (пылят, относительно светлые; присутствие влаги не ощущается рукой); влажноватые (не пылят, холодят руку, при подсыхании светлеют); влажные (влага явно ощущается рукой, почва увлажняет фильтровальную бумагу, сохраняет форму после сжатия); сырые (при сжатии превращаются в тестообразную

массу, смачивают руку); мокрые (при сжимании из почвы выделяется вода, которая сочится между пальцами; масса почвы приобретает текучесть).

Органическая часть почвы образуется при поступлении в нее отмирающих частей растений или их опада. Из общего объема органического вещества для почвы наибольшее значение имеют массы корневых систем, опада и лесной подстилки или степного войлока. Органическое вещество, поступающее в почву, минерализуется до зольных соединений и подвергается сложным биохимическим преобразованиям. Комплекс преобразованных соединений получил название *перегноя*, или *гумуса*.

Кислотность почвы. В свободной воде почвы содержится большое количество веществ в виде истинных или коллоидных растворов. Поэтому ее правильнее называть почвенным раствором. Состав и концентрация соединений в почвенном растворе обуславливают его реакцию. Кислоты повышают концентрацию H^+ - ионов, а присутствие оснований повышает концентрацию OH^- - ионов. Реакция среды почвенного раствора оценивается величиной отрицательного десятичного логарифма величины концентрации ионов водорода и обозначается через pH. В щелочных $pH > 7$, в кислых – ниже $pH < 7$. Степень кислотности определяет производственные качества почв.

Поглотительная способность почвы. Способность почвы удерживать или поглощать попадающие в нее вещества называется поглотительной способностью. Почва способна механическим путем удерживать частицы и очищать фильтрующиеся через нее воду. Глинистые частицы почвы притягивают молекулы газов, водяного пара или жидкости, способствуя образованию пленочной влаги. В результате обменных реакций растворимые соединения в почве превращаются в нерастворимые и теряют миграционные свойства. В поглощении различных веществ участвуют растения и микроорганизмы почвы. Поглотительная способность почв возрастает по мере увеличения глинистости и гумусности почв. В большинстве случаев эта способность почв снижается от верхних горизонтов к нижним.

Плотность почвы. Поскольку почва обладает определенной пористостью вследствие своей структурности, различают два показателя плотности: плотность твердой фазы и плотность сложения почвы.

Плотностью твердой фазы почвы называют массу в граммах в 1 см^3 твердой фазы сухой почвы. По плотности твердой фазы почвы можно судить о ее минералогическом составе, степени гумусированности.

Плотностью сложения (объемной массой) почвы называется масса в граммах 1 см^3 сухой почвы в ненарушенном сложении.

Пористость и воздухообеспеченность (аэрация). Величину общей пористости обычно вычисляют по соотношению плотности твердой фазы и объемной плотности почвы. Если обозначить через D плотность твердой фазы, а через d – объемную плотность почвы, то отношение даст объем, занимаемый твердыми частицами в единице объема почвы. Разность между единицей и объемом, занимаемым твердыми частицами почвы, составит общую пористость ее в данной единице объема. Умножив эту величину на 100, получают общую пористость почвы, выраженную в процентах от объема. Поэтому общую пористость – P , вычисляют по формуле:

$$P = 100 (1 - d/D)$$

Зная общую пористость почвы и ее влажность для данного момента, можно вычислить пористость аэрации, или воздухообеспеченность, выраженную в процентах от объема,

$$P_{aep} = P - ad,$$

где P - общая пористость (%); a – влажность почвы (%); d - объемная плотность (г/см³).

Умножив влажность почвы в процентах на объемную плотность, получают объем пор, занятых в данный момент водой (объемная влажность в процентах). Разность между общей пористостью и объемной влажностью, выраженной в процентах, даст пористость аэрации, или воздухообеспеченность почвы.

Механический состав почв. Механическими элементами называются частицы различной величины, из которых состоит рыхлая горная порода преобразованная из плотной, в результате выветривания. Частицы, близкие по размерам, объединяются во фракции. Механические элементы подразделяются на три типа: минеральные, органические, органо-минеральные.

Основная масса пород и почв состоит из минеральных механических элементов.

Классификация механических элементов – это группировка частиц по размерам (табл.1).

По преобладанию частиц той или иной крупности почвы относят к песчаным, суглинистым, глинистым разновидностям и т.д. В почвоведении принята классификация почв по механическому составу, разработанная Н.А. Качинским, по которой все почвы подразделяются на категории в зависимости от содержания в них физической глины, т.е. частиц размером менее 0,01 мм (табл. 2).

Таблица 1

Классификация механических элементов почв и пород

№ п/п	Механические элементы	Размеры, мм
1	Камни	> 3
2	Гравий	3 – 1
3	Песок крупный	1 – 0,5
4	Песок средний	0,5 – 0,25
5	Песок мелкий	0,25 – 0,05
6	Пыль крупная	0,05 – 0,01
7	Пыль средняя	0,01 – 0,005
8	Пыль мелкая	0,005 – 0,001
9	Ил грубый	0,001 – 0,0005
10	Ил тонкий	0,0005 – 0,0001
11	Коллоиды	< 0,0001

Таблица 2

Классификация почв по механическому составу

Название почв по механическому составу	Содержание физической глины (частиц с $d < 0,01$ мм), %		
	в почвах подзолистого типа почвообразования	в почвах степного типа почвообразования, а также красноземах и желтоземах	в солонцах и сильно-солонцеватых почвах
Песок рыхлый	0-5	0-5	0-5
Песок связный	5-10	5-10	5-10
Супесчаные	10-20	10-20	10-15
Легкосуглинистые	20-30	20-30	15-20
Среднесуглинистые	30-40	30-45	20-30
Тяжелосуглинистые	40-50	45-60	30-40
Легкоглинистые	50-65	60-75	40-50
Среднеглинистые	65-80	75-85	50-65
Тяжелоглинистые	> 80	> 85	> 65

Так, глинистыми почвами в зоне подзолистого типа почвообразования называются такие почвы, в которых содержится более 50% физической глины. В суглинистых почвах физической глины будет содержаться от 20 до 50% и т. д.

Механический состав почвы является важной характеристикой, необходимой для определения производственной ценности почвы, ее плодородия, способов обработки и т. д. От механического состава почвы зависят почти все физические и физико-механические свойства почвы: влагоемкость, водопроницаемость, порозность, воздушный и тепловой режим, водоподъемная сила и др.

Существует сухой и мокрый способ приблизительного определения механического состава в поле. Методика мокрого способа описана ниже.

Методика определения механического состава почв мокрым способом

Глинистые почвы в сухом состоянии с большим трудом растираются между пальцами, но в растертом состоянии ощущается однородный тонкий порошок. Во влажном состоянии эти почвы сильно мажутся, хорошо скатываются в длинный шнур, из которого легко можно сделать кольцо.

Суглинистые почвы во влажном состоянии раскатываются в шнур, который разламывается при сгибании в кольцо.

Легкий суглинок не дает кольца, а шнур растрескивается и дробится при раскатывании.

Тяжелый суглинок дает кольцо с трещинами.

Супесчаные почвы во влажном состоянии образуются только зачатки шнура.

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

Показатели мокрого способа определения механического состава приведены в таблице 3.

Задание для самостоятельной работы

1. Провести отбор с верхнего слоя почвы (или грунта) в доступном для вас местности.
2. Определить приблизительный механический состав отобранного образца с помощью мокрого метода.

Таблица 3

Мокрый способ определения механического состава почв в поле

№ п/п	Механический состав	Вид образца в плане после раскатывания
1.	Шнур не образуется — песок	
2.	Зачатки шнура — супесь	
3.	Шнур дробится при раскатывании — легкий суглинок	
4.	Шнур сплошной, кольцо при свертывании распадается — средний суглинок	
5.	Шнур сплошной, кольцо с трещинами — тяжелый суглинок	
6.	Шнур сплошной, кольцо дельное — глина	

Требования к оформлению отчета

Отчет должен содержать:

1. Название и цель работы;
2. Краткое описание метода исследования;
3. Анализ полученного результата и вывод.

Контрольные вопросы

1. Что такое плотность почвы?
2. В чем отличие между пористостью и аэрацией?
3. Классификация механических элементов.
4. Структура почвы
5. В чем отличие между почвенной влагой и влажностью почвы?
6. Из чего состоит органическая часть почвы?