

МИНЕРАЛОГИЧЕСКИЙ И МЕХАНИЧЕСКИЙ СОСТАВ ПОЧВЫ

1. Минералогический состав почвы
2. Механический состав почвы.
3. Классификация почв по механическому составу.
4. Методы определения механического состава почвы.

Минералогический состав ПОЧВЫ

- Основную долю вещественного состава рыхлых почвообразующих пород, образуют минеральные частицы. В зависимости от происхождения и размеров их подразделяют на две основные группы. Одну из них составляют зерна первичных минералов, перешедших в мелкозем из разрушенных плотных изверженных, метаморфических или осадочных пород, другую - тонкодисперсные частицы главным образом глинистых минералов, которые представляют собой продукт трансформации первичных минералов или новообразованы в ходе выветривания и почвообразования.

- Унаследованные минералы неслоистой структуры (первичные минералы) почти полностью сосредоточены в крупных фракциях, что обусловлено максимальными пределами их дробления при механических и температурных воздействиях. В рыхлых отложениях в составе первичных минералов доминирует кварц. По сравнению с плотными магматическими породами они содержат меньше полевых шпатов, пироксенов, амфиболов. Обусловлено это тем, что рыхлые почвообразующие породы представляют собой продукт многократного переотложения и длительного изменения материала плотных пород, протекающего под действием химических и биохимических агентов, что и приводит к относительному накоплению кварца.

- ◎ Первичные минералы составляют 90-98 % массы мелкозема песков (50-80 % суглинков и 10-12 % глин). Не обладая поглотительной способностью, первичные минералы существенно влияют на формирование ряда свойств почв и даже на их генезис.

- Унаследованные (первичные глинистые) и новообразованные (вторичные) слоистые алюмосиликатные минералы, в том числе глинистые, целиком сосредоточены в тонкодисперсных гранулометрических фракциях меньше 0,001 мм и представлены минералами групп каолинита, гидрослюд, смектита, монтмориллонита, смешаннослойных минералов, хлорита, а также минералами оксидов железа и алюминия, атофанами, минералами-солями.

- Несмотря на общие для всех глинистых минералов свойства (слоистое кристаллическое строение, высокая дисперсность и погложительная способность) отдельные их группы могут существенно влиять на свойства почв.

-
- Минералы группы каолинита — слоистые алюмосиликаты с жесткой кристаллической решеткой. Они не набухают. Содержание каолинита в почве обычно незначительно за исключением почв субтропической и тропической зон, а также почв на древних корях выветривания. К группе каолинита относится минерал галлуазит.

- Минералы группы гидрослюд — минералы группы иллита. Они представляют собой трехслойные алюмосиликаты с нерасширяющейся решеткой. Содержат значительное количество калия (6-8 % K_2O), частично усвояемого растениями. Гидрослюды широко распространены в осадочных породах и в разных количествах присутствуют почти во всех почвах, особенно в подзолистых и сероземах. К гидрослюдам близок минерал вермикулит.

-
- Минералы группы смектита — минералы, характеризующиеся трехслойным строением с сильно расширяющейся при увлажнении кристаллической решеткой. Поэтому они способны поглощать воду и сильно набухать. Смектиты сильно дисперсны. Минералы этой группы чаще свойственны почвам, имеющим нейтральную и слабощелочную реакцию — черноземного и каштанового типов, солонцам. Смектита много в слитых почвах и некоторых почвах ферраллитного состава.

- ◎ Группа смешаннослойных минералов - минералы, наиболее распространенные в почвах умеренного и холодного гумидного климата, а также в почвах арктического пояса, где они на 30-80 % представлены этой группой. К ним относятся: гидрослюда - монтмориллонит, хлорит - вермикулит, глинистые минералы группы хлорита.

- Минералы гидроксидов железа и алюминия представлены гематитом и гетитом из минералов группы железа и гиббситом, бёмитом из минералов группы алюминия. Доминируют в иллювиальных горизонтах желтоземов, красноземов, ферраллитных, железистых и подзолистых почв экваториального гумидного пояса.

- ◎ Аллофаны — самостоятельная группа минералов. Образуются они при взаимодействии кремнекислоты и гидрооксидов алюминия, высвободившихся при разрушении первичных минералов, а также из золы растительных остатков. Типичны для вулканических почв, особенно зон тропического пояса (андосолей).

- Минералы-соли характерны для почв аридных и семиаридных зон. Представлены карбонатами — кальцитом, доломитом, содой, гипсом, ангидритом, мирабилитом.

Цель работы

- изучить различные методы определения гранулометрического состава почв



Материалы и оборудование

- образцы почвы разного механического состава,
- лупы,
- чашки Петри,



Классификация почв по механическому составу

Название почв	Содержание физической глины (частиц с $d < 0,01$ мм) в %:		
	подзолистые почвы	степные почвы	солонцы
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

- Механический состав является очень важным свойством почвы, по которому изучаемая почва относится к той или иной разновидности. Определение механического состава почвы по горизонтам играет большую роль при изучении генезиса (происхождения) почвы, так как механический состав зависит не только от состава материнской породы, но и от процессов почвообразования, происходящих в почве.

- Распределение илистой фракции по профилю почвы является хорошим показателем наличия процессов образования вторичных глинистых минералов (т. е. оглинения почвы). В горизонтах оглинения увеличивается содержание илистых частиц по сравнению с их содержанием в почвообразующей породе, что дает основание для выделения метаморфических горизонтов в почвенном профиле. Характер распределения илистой фракции в почве указывает в некоторой степени на интенсивность и качественную направленность процессов почвообразования.

- 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. В полевых условиях при определенных навыках механический состав можно определить и без специального оборудования, так как почвы различного механического состава отличаются некоторыми механическими свойствами, которые нетрудно определить в поле.

Классификация почв по каменистости

Частиц крупнее 3 мм в %	Степень каменистости почвы	Тип каменистости
< 0,5	Почва некаменистая	Устанавливается по характеру скелетной части
0,5-5	Слабокаменистая	Почвы могут быть валунные, галечниковые, щебенчатые
5-10	Среднекаменистая	
> 10	Сильнокаменистая	

Методы определения механического состава

ПОЧВЫ

Методы

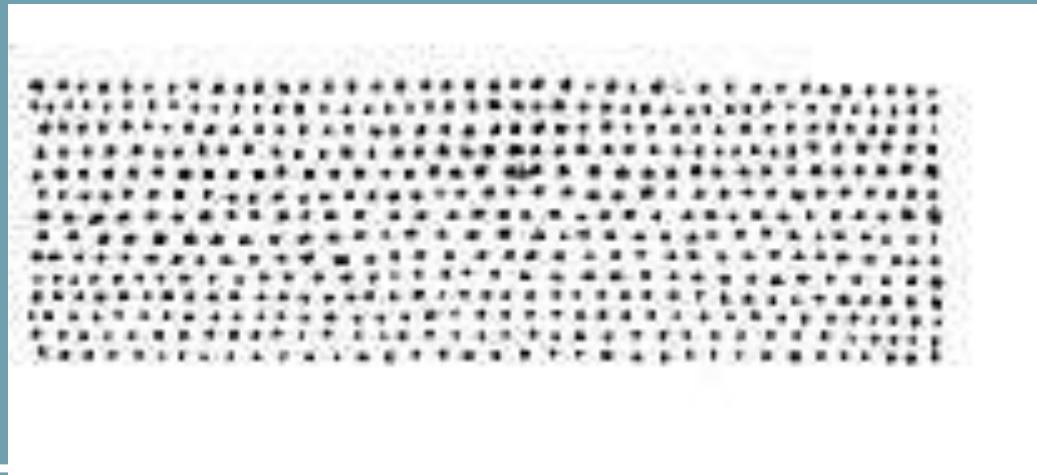
```
graph LR; A[Методы] --- B[сухой]; A --- C[мокрый]
```

сухой

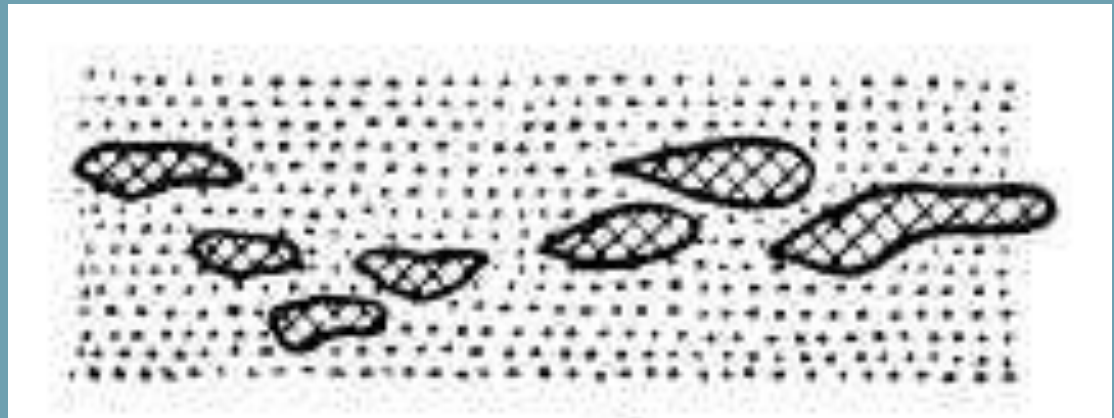
мокрый

Механический состав	Морфология образца
----------------------------	---------------------------

Песок	Шнур не образуется –
--------------	-----------------------------



Супесь	Зачатки шнура –
---------------	------------------------



**Механический
состав**

Морфология образца

**Легкий
суглинок**

**Шнур, дробящийся при
раскатывании –**



**Средний
суглинок**

**Шнур сплошной, кольцо
распадается при свертывании –**



Механический состав	Морфология образца
---------------------	--------------------

Тяжелый суглинок	<p data-bbox="583 259 1843 442">Шнур сплошной, кольцо с трещинами –</p> 
------------------	--

Глина	<p data-bbox="583 879 1843 985">Шнур сплошной, кольцо стойкое –</p> 
-------	---

Глинистые почвы

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

Суглинистые почвы

- ⦿ при растирании в сухом состоянии дают тонкий порошок, в котором прощупывается некоторое количество песчаных частиц.
- ⦿ Во влажном состоянии раскатываются в шнур, который разламывается при сгибании в кольцо.
- ⦿ Легкий суглинок не дает кольца, а шнур растрескивается и дробится при раскатывании.
- ⦿ Тяжелый суглинок дает кольцо с трещинами.

Супесчаные почвы

- легко растираются между пальцами.
- В растертом состоянии явно преобладают песчаные частицы, заметные даже на глаз.
- Во влажном состоянии образуются только зачатки шнура.

Песчаные почвы

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

Название почвы

- дается по данным механического анализа верхнего горизонта (0-25 см). Например, дерново-среднеподзолистая, суглинистая или чернозем южный, глинистый и т. д.
- Если наблюдается резкое различие механического состава верхнего и нижнего горизонтов, то это обстоятельство должно отразиться и в названии почвы. Например, дерново-луговая, тяжелосуглинистая почва на песчаных отложениях или дерново-сильноподзолистая суглинистая почва на супесчаных наносах и т. д.

- Дальнейшее подразделение почв по механическому составу производится на основании соотношений фракций песка ($>0,05$ мм), пыли ($0,05-0,001$ мм), ила ($<0,001$ мм), название преобладающей фракции ставится в конце.
- Например, чернозем легкоглинистый, пылевато-иловатый означает, что физической глины (частиц $<0,01$ мм) в верхнем горизонте почвы содержится от 60 до 75%, а в ней по содержанию на первом месте стоит ил, а на втором — пыль.