

Гранулометрический состав

- Гранулометрический состав — относительное содержание в почве различных фракций ЭПЧ, т.е. грансостав показывает какого размера и в каком количестве содержатся в почве первичные частицы.
- Гранулометрический состав почв, как правило, наследуется от материнской породы и оказывает влияние на:
 - -интенсивность почвообразования
 - -водно-физические и физико-механические свойства
 - - воздушный и тепловой режимы
 - - поглотительную способность почв и ОВП.

Классы почв по гранулометрическому составу:

1. Пески.
2. Супеси
3. Суглинки
4. Глины

Классификация почв по гранулометрическому составу

Единая классификационная шкала по грансоставу (по В. И. Кирюшину)

Содержание частиц диаметром менее 0,01 мм, %	Основное наименование разновидностей
0-5	Рыхлопесчаная
5-10	Связнопесчаная
10-20	Супесчаная
20-30	Легкосуглинистая
30-40	Среднесуглинистая
40-50	Тяжелосуглинистая
50-65	Легкоглинистая
65-80	Среднеглинистая
> 80	Тяжелоглинистая

Дополнительное название по преобладающим фракциям

-Гравелистая

-Песчаная

- Крупнопылеватая

- Пылеватая

- Иловатая

Полевое определение гранулометрического состава

- В полевых условиях грансостав определяется органолептическим методом для каждого генетического горизонта. Для этого небольшое количество почвы растирают на ладони и увлажняют. Из полученной тестообразной массы скатывают шарик диаметром 1,5-2 см, а затем раскатывают шнур. В зависимости от количества физического глины и песка выделяют:
- - песок: не скатывается в шарик;
- - супесь: не раскатывается, мнется в непрочный шарик;
- - легкий суглинок: образует непрочный шарик, при раскатывании образует зачатки шнура цилиндрической формы;
- - средний суглинок: образует сплошной шнур, который при сгибании разламывается;
- - тяжелый суглинок: образует длинный шнур, при сворачивании в кольцо дает несколько крупных трещин.
- - легкая глина: при сворачивании в кольцо дает 1-2 некрупные трещинки.
- - средняя глина: образует эластичное кольцо, при свертывании в восьмерку ломается.
- - тяжелая глина: образует восьмерку без трещин.

Особенности распределения гранулометрического состава

- Гранулометрический состав, за редким исключением, почвы наследуют от почвообразующей породы. При широком варьировании гранулометрического состава почвообразующих пород на них формируются и различные по гранулометрическому составу почвы даже в пределах одного типа (подзолистые песчаные и суглинистые).
- Для почв, развитых на песчаных ПП характерно очень низкое содержание пылеватых и илистых частиц и преобладание песчаных фракций. В почвах, сформированных на суглинистых моренных отложениях, наряду с песчаными частицами заметную роль играют фракции пыли и ила. Характерной особенностью почв, сформировавшихся на лёссах, лессовидных и покровных суглинках является высокое содержание (до 40 %) фракции крупной пыли, а также отсутствие или очень незначительное количество песчаных частиц.

Варианты изменения грансостава по профилю почв

- 1. Верхняя часть профиля обогащена илистыми и мелкопылеватыми частицами. В нижележащих горизонтах возрастает содержание крупнопылеватых и песчаных частиц, а также крупнообломочного материала. Содержание ила и физической глы в почве всегда выше, чем в ПП (бурые лесные и дерново-карбонатные породы, формирующиеся на элювии плотных осадочных или изверженных пород и связано такое распределение с процессом оглинивания, интенсивно протекающем в верхней части профиля).
- 2. Содержание фракций гранулометрических элементов практически не изменяется в пределах почвенного профиля, оно такое же, как и в ПП (черноземы типичные и обыкновенные, темно-каштановые почвы, не происходит существенной трансформации минеральной части почвы под влиянием почвообразования).

■ 3. Верхние горизонты почвы обеднены илистой фракцией, максимальное содержание этой фракции отмечается в средней части профиля, где формируются иллювиальные или метаморфические горизонты. Содержание ила в ПП чаще всего выше, чем в верхней части профиля.

- 1. Более интенсивное выветривание первичных и образование вторичных глинистых минералов в средней части профиля (оглинивание) без поступления тонкодисперсных частиц из верхних горизонтов (метаморфические горизонты коричневых почв)
- 2. Развитие процессов оподзоливания, лессиважа, осолонцевания и осолодения (П, П^д Ч^{оп}, С_н, С_д).

4. Невозможно установить закономерности в распределении гранулометрического состава (двучленные наносы, погребенные почвы)

Значение гранулометрического состава

От гранулометрического состава зависит интенсивность протекания многих почвообразовательных процессов, связанных с превращением, миграцией и аккумуляцией органических и минеральных соединений в профиле почвы. От ГС зависит водопроницаемость, водоудерживающая и водоподъемная способности почв, потенциальный резерв элементов, структурное состояние, поглощательная способность, твердость и удельное сопротивление почвы при обработке, ОВП.

Песчаные и супесчаные почвы имеют такие благоприятные свойства, как высокая водо- и воздухопроницаемость, способность быстро оттаивать и прогреваться весной. Они рыхлые и легко поддаются обработке сельскохозяйственными орудиями. При этом легкие почвы имеют ряд отрицательных свойств: они бесструктурны, бедны гумусом и элементами минерального питания, имеют невысокую поглощательную способность и низкую буферность, что обуславливает резкое увеличение концентрации почвенного раствора и быстрое его подкисление при внесении физиологически кислых удобрений.

Значение гранулометрического состава

Легкие почвы имеют низкую влагоемкость, поэтому даже в гумидном климате в жаркое время года растения могут испытывать дефицит влаги. Песчаные и супесчаные почвы легко подвергаются эрозии и дефляции. В условиях таежно-лесной зоны при оптимизации реакции среды, водного и пищевого режимов урожайность овощных культур, картофеля, овса на легких особенно супесчаных почвах, как правило, выше, чем на тяжелосуглинистых и глинистых.

Тяжелые почвы (тяжелосуглинистые и глинистые) требуют больших энергетических затрат при обработке, чем легкие. Такие почвы имеют замедленную фильтрацию и высокую влагоемкость, что в гумидном климате приводит к переувлажнению и развитию оглеения. Тяжелые почвы плохо проводят тепло и медленно оттаивают и прогреваются весной, поэтому позднее наступает физическая спелость таких почв.

Значение гранулометрического состава

В условиях ограниченного вегетационного периода это может привести к задержке развития и невызреванию сельскохозяйственных культур. В тоже время тяжелые почвы имеют высокую поглотительную способность, они всегда более гумусированны и содержат большие резервы минерального питания растений. При высоком уровне окультуренности обладают хорошо выраженной структурой, благоприятными агрофизическими свойствами, водными и воздушными свойствами, устойчивы к эрозии. Бесструктурные тяжелые почвы имеют неблагоприятный водно-воздушный режим, повышенную плотность сложения и липкость, склонны к коркообразованию и подвержены эрозии.

В зональном аспекте оценка гранулометрического состава во многом зависит от экологических условий территории.

Значение гранулометрического состава

Среди подзолистых почв северной и средней тайги наиболее благоприятными свойствами обладают легкосуглинистые разновидности, в переувлажненных и холодных районах к ним близки супесчаные почвы (быстрое прогревание и удаление излишней влаги из корнеобитаемого слоя). На юге таежно-лесной зоны (дерново-подзолистые почвы) в связи с увеличением суммы активных температур и уменьшением количества выпадающих осадков наиболее благоприятны среднесуглинистые почвы. В лесостепной, степной и особенно сухостепной зонах в связи с усилением засушливости климата, возрастает дефицит влаги, поэтому наиболее благоприятными являются почвы, имеющие высокую влагоемкость. Среди серых лесных почв — тяжелосуглинистые разновидности, среди черноземов — хорошо оструктуренные тяжелые суглинки и глины, среди каштановых почв — тяжело- и среднесуглинистые почвы.

Пути изменения гранулометрического состава

Гранулометрический состав почв – весьма устойчивый и консервативный признак. Его коренное изменение – очень дорогостоящее мероприятие и может быть осуществимо лишь на ограниченных площадях.

Для изменения гранулометрического состояния применяют глинование песчаных и пескование тяжелосуглинистых и глинистых почв.

Глинование проводят путем внесения 300-800 т/га тяжелосуглинистого или глинистого материала, а пескование путем внесения 300-800 т/га песка. Данные мероприятия обычно сопровождают внесением мелиоративных доз торфа или торфо-навозного компоста – 150-300 т/га.

Общефизические свойства почв

К общефизическим свойствам почв обычно относят:

1. Плотность твердой фазы
2. Плотность или плотность сложения
3. Порозность (пористость) почв.

1. Плотность твердой фазы — это масса твердых компонентов почвы в единице объема без учета пор.

$$\rho_s (dt) = \frac{m_s}{v_s} \text{ (г/см}^3\text{)}$$

Плотность твердой фазы почвы — это средневзвешенная величина всех составляющих ее компонентов:

Кварц - 2,65 г/см³; ортоклаз 2,5-2,6 г/см³; плагиоклаз - 2,54-2,74 г/см³; каолинит - 2,6 г/см³; слюды - 2,7-3,1 г/см³; лимонит - 3,4 — 4,0 г/см³; гипс - 2,3 г/см³; монтмориллонит - 2,3 г/см³; органическое вещество — 1,2-1,5 г/см³; растительные остатки - 1,25-1,8 г/см³;

Общефизические свойства почв

■ Показатель плотности твердой фазы торфяных почв составляет 1,4-1,8 г/см³; гумусовых горизонтов минеральных почв – 2,4-2,7 г/см³; горизонтов В и С – 2,6-3,0 г/см³.

2. Плотность сложения почв: масса сухого вещества, находящегося в естественном, ненарушенном состоянии в единице объема.

$$\rho_b (dv) = \frac{m_s}{v_t} \text{ (г/см}^3\text{)}$$

Плотность почвы зависит от гранулометрического, минералогического и химического составов почвы, содержания органического вещества и структурного состояния, водопрочности и механической прочности агрегатов, плотности сложения и характера упаковки почвенных агрегатов и ЭПЧ:

Торфяные почвы – 0,04-0,08 до 0,45 г/см³; минеральные почвы – 0,9 – 1,8 г/см³.

Общефизические свойства почв

■ Оптимальные показатели плотности для большинства культур: глинистые и суглинистые разновидности – 1,0-1,3 г/см³, легкосуглинистые - 1,1-1,4 г/см³, супесчаные – 1,20-1,45 г/см³, песчаные – 1,25-1,65 г/см³,

3. Порозность почв – объем почвенных пор в почвенном образце по отношению к объему всего образца или сумма всех пор в единице объема почвы (выражается в см³/см³, или в %)

$$E = \left(\frac{P_s - P_b}{P_s} \right) (\text{см}^3/\text{см}^3) \text{ или } P_{\text{общ}} = \left(1 - \frac{d_v}{d_t} \right) * 100 (\%)$$

Виды классификации порового пространства:

1. По форме;
2. По отношению передвижения воды в порах;
3. По функциям;
4. По комплексной характеристике.