

Тема: Механічний (гранулометричний) склад ґрунту

1. Мінералогічний склад ґрунту
2. Гранулометричний склад ґрунту
3. Механічні елементи ґрунту, їх класифікація та властивості
4. Класифікація ґрунтів за гранулометричним складом
5. Значення гранулометричного складу

1. Мінералогічний склад ґрунту

Мінералогічний склад ґрунту становлять природні хімічні сполуки та самородні елементи. Виділяють дві групи мінералів: первинні та вторинні.

◆ *Первинні мінерали - це дрібні уламки щільних порід різного походження, що утворюються під час їх вивітрювання та переходять у дрібнозем. Вони представлені частками понад 0,001 мм.*

Найбільш поширеними первинними мінералами у ґрунтах є кварц, польові шпати, амфіболи, піроксени і слюди. Ці мінерали становлять основну масу магматичних порід. Так, у крихких породах вміст кварцу досягає 40-60 %, а в польових шпатах - до 20 %. Серед них поширені ортоклаз, іноді трапляються натрієво-кальцієві польові шпати або плагіоклази.

Кварц і польові шпати грубозернисті, оскільки вивітрювання їх проходить повільно. Вони зосереджені переважно у піщаних і пилуватих частинках ґрунту.

Амфіболи, піроксени та більшість слюд легко піддаються вивітрюванню,

тому у крихких породах і ґрунтах вони містяться у невеликих кількостях у вигляді дрібних кристаликів.

З наявністю первинних мінералів пов'язані агрофізичні властивості ґрунтів, вони є джерелом зольних елементів живлення рослин, а також утворення вторинних мінералів.

Вторинні мінерали - це мінерали, які утворилися з магматичних порід і первинних мінералів у результаті хімічного й біологічного вивітрювання та наступного ґрунтоутворення. Вони переважно зосереджені у тонкодисперсних гранулометричних фракціях розміром менше 0,001 мм і представлені глинистими мінералами, мінералами оксидів заліза та алюмінію, алофанами, а також мінералами-солями.

Глинисті мінерали, до яких перш за все належать мінерали групи каолініту, гідрослюд, монтморилоніту, змішаношаруватих мінералів, хлориту, як правило, становлять основну частину вторинних мінералів. Названі вони глинистими через те, що переважно визначають мінералогічний склад глин.

Першочергова роль глинистих мінералів зводиться до того, що завдяки властивій їм вбирній здатності вони визначають ємкість вбирання ґрунтів і порід та одночасно з гумусом є основним джерелом надходження мінеральних елементів для рослин.

- *Мінерали гідрооксидів заліза й алюмінію*, з яких найбільше значення має гібсит, трапляються в ілювіальних горизонтах підзолистих ґрунтів, жовтоземах і червоноземах.

- *Алофани* утворюють самостійну групу вторинних мінералів. Формування цих мінералів у ґрунтах може бути обумовлене взаємодією кремнекислоти і гідрооксидів алюмінію, які вивільнюються під час руйнування первинних та вторинних мінералів, а також із золи рослинних залишків. Присутність у ґрунті алофанів підвищує ємкість його вбирання, але одночасно збільшує гідрофільність, липкість і набухання ґрунтів.

- *Мінерали-солі* трапляються у вигляді домішок до глинистих мінералів. Найпоширенішими мінералами-солями у ґрунтах є карбонати (кальцит,

люблінит, арагоніт, доломіт) і сода. Серед сульфатів найпоширенішими є гіпс, напівгідрат, гідрат, мірабіліт, тенардит, а серед хлоридів переважають галіт, але трапляються хлориди кальцію і магнію.

2. Гранулометричний склад ґрунту

Поняття про гранулометричний склад ґрунту

Під *гранулометричним складом ґрунту* розуміють відсотковий вміст у ньому ґрунтових частинок (агрегатів) різної величини і форми. Самі частинки ґрунту називають механічними елементами, які за походженням бувають мінеральні, органічні та органо-мінеральні.

Гранулометричний склад ґрунтів значною мірою успадкований від відповідних ґрунтоутворних порід і у своїх основних рисах мало змінюється у процесі ґрунтоутворення. Зокрема, гранулометричний склад продуктів вивітрювання (елювію) щільних порід тісно пов'язаний з їх мінералогічним складом: кислі, збагачені кварцом породи під час вивітрювання утворюють багато грубодисперсного матеріалу, елювій основних порід, збагачених мінералами, що легко вивітрюються, вирізняються великою кількістю глинистих частинок.

Гранулометричний склад крихких ґрунтоутворних порід обумовлюється їх походженням і характером вихідного матеріалу.

У процесі руйнування, транспортування водними, вітровими або силовими гравітаційними потоками та перевідкладання продуктів вивітрювання гірських порід відбувається їх сортування і розподіл на грубоуламкові, піщані, пилуваті або глинисті.

Алювіальні та еолові відклади при цьому звичайно стають відносно гомогенними, добре відсортованими, розділеними на піски, супіски і глини. Льодовикові, водно-льодовикові та делювіальні відклади, як правило, погано відсортовані.

Механічні частинки різної величини мають неоднаковий мінералогічний та хімічний склад. Грубі частинки переважно представлені кварцом, пилуваті

- кварцом і польовим шпатом, а тонкодисперсні - вторинними глинистими мінералами.

3. Механічні елементи ґрунту, їх класифікація та властивості

Механічні елементи - це частинки різної величини, з яких складається тверда фаза ґрунтів і ґрунтоутворних порід. Вони містяться у ґрунті та породі у вільному стані(наприклад, у піску) і в агрегатному стані, коли вони з'єднані у структурні окремоті

- агрегати різної форми, величини та міцності. Близькі за розміром і властивостями частинки ґрунту групуються у фракції (каміння, гравій, пісок і т. д.). Таке групування ґрунтових фракцій прийнято називати класифікацією механічних елементів.

В Україні використовується класифікація механічних елементів, яка розроблена М.М. Годліним і пізніше удосконалена М.А. Качинським, а саме:

Назва фракції	Розмір фракції, мм
1. Каміння	більше 3
2. Гравій	3 - 1
3. Пісок: грубий	1 - 0,5
середній	0,5 - 0,25
дрібний	0,25 - 0,05
4. Пил: грубий	0,05 - 0,01
середній	0,01 - 0,005
дрібний	0,005 - 0,001
5. Мул: грубий	0,001 - 0,0005
дрібний	0,0005 - 0,0001
6. Колоїди	менше 0,0001
7. Фізична глина	менше 0,01
8. Фізичний пісок	більше 0,01

Усі частинки ґрунту, більші за 1 мм, називаються *скелетом*, а частинки,

менші за 1 мм, - *дрібноземом*.

Окремі фракції по-різному впливають на властивості ґрунтів і порід. Переважно це обумовлено їх різним мінералогічним та хімічним складом.

Розглянемо найбільш характерні властивості механічних фракцій.

- *Каміння* (понад 3 мм) представлене переважно уламками гірських порід. Вони надають ґрунтові небажану властивість - кам'янистість, яка ускладнює використання сільськогосподарських машин і знарядь.

- *Гравій* (3-1 мм) складається із уламків первинних мінералів. Високий вміст гравію у ґрунтах не перешкоджає обробітку ґрунту, але збільшує водопроникність, зменшує водопідіймальну здатність і вологоємність, що є небажаним для багатьох сільськогосподарських культур.

- *Пісок* (1-0,05) складається з уламків первинних мінералів і насамперед із кварцу та польових шпатів. Ця фракція має високу водопроникність, не набухає, не пластична. Тому природні піски, особливо дрібноземисті, вважаються задовільними для багатьох сільськогосподарських культур.

- *Пил грубий* (0,05-0,01 мм) за мінералогічним складом мало відрізняється від піщаної фракції, тому має деякі властивості піску: не пластичний, слабо набухає, має невисоку вологоємність. Для середнього пилу (0,01-0,005 мм) характерний підвищений вміст слюд, які надають фракції особливої пластичності і зв'язності. Ця фракція більш дисперсна, краще втримує вологу, має слабку водопроникність, не здатна до коагуляції. Тому ґрунти, в яких переважає фракція грубого і *середнього пилу*, схильні до заплівання й ущільнення.

- *Пил тонкий* (0,005-0,001 мм) характеризується відносно високою дисперсністю, складається із первинних і вторинних мінералів. Він схильний до коагуляції і структуроутворення, володіє вбирною здатністю, містить підвищену кількість гумусу. Водночас він має низьку водопроникність, містить багато недоступної для рослин води, схильний до набухання й осідання, липкості, тріщинуватості, щільного складення.

- **Мул** (менше 0,001 мм) складається переважно із високодисперсних вторинних мінералів. Із первинних мінералів в ньому трапляються кварц, ортоклаз, мусковіт. Мулиста фракція відіграє велику роль у фізико-хімічних процесах, які відбуваються у ґрунті. Вона має високу вбирну здатність, містить багато гумусу, елементів зольного й азотного живлення рослин.

4. Класифікація ґрунтів за гранулометричним складом

В основу класифікації ґрунтів і порід за гранулометричним складом покладено співвідношення фізичного піску та фізичної глини. Нині переважно використовується класифікація ґрунтів за гранулометричним складом, яка запропонована Н.А. Качинським (табл. 4.1).

Наприклад, якщо показник фізичної глини - 25,4%, а фізичного піску - 74,6% у підзолистому типі ґрунтоутворення, то гранулометричним складом ґрунту буде легкосуглинковий.

5. Значення гранулометричного складу

Від гранулометричного складу ґрунтів значною мірою залежать їх властивості. Піщані та супіщані ґрунти називають легкими, оскільки вони легко обробляються, а суглинкові та глинисті - важкими, тому що їх обробіток пов'язаний із значними енергетичними затратами.

Гранулометричний склад впливає на швидкість просихання ґрунту, визначає опір ґрунтів на ґрунтообробні знаряддя.

Істотну роль гранулометричний склад ґрунту відіграє в тепловому режимі ґрунтів: як правило, легкі ґрунти (піщані, супіщані) є теплішими, тобто скоріше навесні розмерзаються і прогріваються, що особливо важливо для умов Полісся; важкі ґрунти (суглинкові та глинисті) краще забезпечені поживними речовинами, ніж піщані та супіщані.

Окремі сільськогосподарські культури в міру своїх фізіологічних особливостей для оптимального росту і розвитку вимагають ґрунтів з відповідним гранулометричним складом. Наприклад, виноград дає найякісніші ягоди на щебенюватих ґрунтах; тютюн - на фунтах легкого

гранулометричного складу; картопля, баштанні та овочеві культури найкраще ростуть на супіщаних і легкосуглинкових ґрунтах, а пшениця, овес, буряки - на середньо- й важкосуглинкових ґрунтах.

Таблиця 4.1.

Класифікація ґрунтів і порід за гранулометричним складом (за І.С. Кауричевим, 1982)

Назва ґрунту, за гранулометричним складом	Вміст фізичної глини (<0,01 мм), %			Вміст фізичного піску (>0,01 мм), %		
	ґрунти			ґрунти		
	Підзолистого типу ґрунтоутворення	Степового типу ґрунтоутворення, а також чорноземні і жовтоземні	Солонці, сильно солонцюваті ґрунти	Підзолистого типу ґрунтоутворення	Степового типу ґрунтоутворення, а також чорноземні і жовтоземні	Солонці, сильно солонцюваті ґрунти
Піщаний:						
тухкопіщаний	0-5	0-5	0-5	100-95	100-95	100-95
зв'язнопіщаний	5-10	5-10	5-10	95-90	95-90	95-90
Супіщаний	10-20	10-20	10-20	90-80	90-80	90-80
Суглинковий:						
легкосуглинковий	20-30	20-30	15-20	80-70	80-70	85-80
середньосуглинковий	30-40	30-45	20-30	70-60	70-55	80-70
важкосуглинковий	40-50	45-60	30-40	60-50	55-40	70-60
Глинистий:						
легкоглинистий	50-65	60-75	40-50	50-35	40-25	60-50
середньоглинистий	65-80	75-85	50-65	30-20	25-15	50-35
важкоглинистий	> 80	> 85	> 65	< 20	< 15	< 35

