

ТЕМА: «Фізичні властивості ґрунту».

Мета:

Освітня: сформувати знання учнів про структуру ґрунту, фізичні властивості ґрунту, його режими та їх значення для вирощування сільськогосподарських культур.

Розвиваюча. Розвивати вміння розрізняти структуру ґрунту, його фізичні властивості та режими, робити відповідні висновки; розвивати критичне та логічне мислення.

Виховна.

1. Формування інтересу до вивчення аграрних наук
2. Розширення кругозору учнів.

Тип заняття. Засвоєння нових знань.

Методи і методичні прийоми:

1. Інформаційно- рецептивний:

а) словесний: розповідь-пояснення, опис, бесіда, повідомлення учнів, робота з підручником.

б) наочний: ілюстрація, демонстрація, ТЗН.

2. Репродуктивний.

Прийоми навчання: подання матеріалу в готовому вигляді, конкретизація і закріплення вже набутих знань.

3. Проблемно- пошуковий: постановка проблемного питання.

Прийоми навчання: постановка взаємопов'язаних проблемних запитань, активізація уваги та мислення.

4. Візуальний: складання схем, малюнків, перегляд відеофільмів.

5. Релаксопедичний: фізкультхвилинка, психологічне розвантаження.

Міжпредметні зв'язки: природознавство, біологія, хімія, фізика, математика.

Матеріали та обладнання: схеми, малюнки, відеопроєктор дошка, склянки, шпателі.

Основні поняття та терміни: структура, питома маса, об'ємна маса, пористість ґрунту, пластичність, липкість, набухання, осідання ґрунту, зв'язність ґрунту, водопроникність, вологоємність, водопідіймальна здатність, випарна здатність, водний режим ґрунту, повітроємність, повітропроникність, теплоємність, теплопровідність і поживний режим ґрунту

ХІД ЗАНЯТТЯ

I. Актуалізація опорних знань учнів.

Повторити знання учнів про структуру та фізичні властивості ґрунту.

II. Вивчення нового матеріалу

ПЛАН

1. Структура ґрунту та її значення

2. Фізичні властивості ґрунту
3. Водний режим ґрунту і його значення для вирощування сільськогосподарських культур
4. Повітряний режим ґрунту і його значення для вирощування сільськогосподарських культур
5. Тепловий режим ґрунту і його значення для вирощування сільськогосподарських культур
6. Поживний режим ґрунту і його значення для вирощування сільськогосподарських культур

1. Властивість ґрунту утворювати агрегати певної форми і розміру і розпадатись окремо називається структурністю, а самі агрегати – структурою ґрунту.

Структура – один з основних факторів родючості ґрунтів.

За розміром агрегатів розрізняють :

- мікроструктуру – агрегати діаметром 0,25 мм ;
- макроструктуру – агрегати діаметром 0,25 – 10 мм ;
- бриласту структуру - агрегати діаметром понад 10 мм.

За формою структура може бути грудочкуватою, горіховатою, зернистою, стовпчастою, призматичною, пластинчатою.

Агрономічно найцінніша зерниста структура з розміром агрегатів від 1 до 10 мм і стійка проти розмивання водою. Така структура надає пухкого складу ґрунту, що полегшує проростання насіння і розростання коренів. Структурні ґрунти мають менший опір і легше обробляються, характеризуються високою водо- і повітропроникністю. В них активно проходить біологічні процеси (мінералізація органічних речовин). Структурні ґрунти не запливають, вони стійкі до водної ерозії, у них складається найсприятливіший водний, повітряний і поживний режим.

ґрунти, в яких механічні частинки не склеєні між собою, або агрегати дуже малі, називаються безструктурними ґрунтами. Це піщані ґрунти, підзолисті і солонці. У безструктурних ґрунтах пори дуже дрібні, вода вбирається повільно і значна частина її спливає, змиваючи при цьому поверхневий найродючіший шар. Тут буває два стани зволоження – надмірне і недостатнє. При надмірному зволоженні всі пори в ґрунті заповнені водою – виникає нестача повітря. При недостатньому зволоженні в такому ґрунті багато повітря, але рослинам не вистачає вологи. Тобто в безструктурних ґрунтах створюється несприятливий водно-повітряний режим, що негативно впливає на продуктивність сільськогосподарських культур.

У ґрунті одночасно відбуваються процеси утворення і руйнування ґрунту. Структурні агрегати руйнуються і перетворюються на пил внаслідок механічної дії тракторів, транспорту, інтенсивного обробітку ґрунту. Цьому сприяють і атмосферні опади тому при вирощуванні сільськогосподарських культур одним з основних завдань системи обробітку ґрунту і агротехніки їх має бути зберігання та відновлення структури ґрунту. Для цього потрібно систематично вносити органічні добрива, вапнувати кислі та гіпсувати

солонцюваті ґрунти, не порушувати правил обробітку ґрунту, впроваджувати правильні сівозміни, вирощувати на полях багаторічні трави тощо.

2. Загальні фізичні властивості – це питома маса, об'ємна вага і пористість ґрунту. .

Питома маса – це відношення маси твердої фази ґрунту до маси води при $C_{\circ 4}$. Вона залежить від мінерального складу ґрунту, вмісту в ньому органічних речовин і коливається від 1,4 до 2,8.

Об'ємною називається маса (в грамах) 1 см^3 абсолютно сухого ґрунту з непорушною будовою (разом з ґрунтовими порами). Вона завжди менша за питому масу і є показником пухкості ґрунту. У мінеральних ґрунтів вона складає 0,9-1,8, у болотних і торф'яниках 0,15-0,4 г/см^3 .

Сільськогосподарські культури неоднаково вимогливі до пухкості ґрунту. Найкращі умови для росту більшості культур при об'ємній масі ґрунту $1-1,2 \text{ г/см}^3$. Дальше її збільшення знижує врожайність.

Пористість ґрунту – це загальний об'єм усіх пор і проміжків між ґрунтовими частинками та структурними агрегатами, виражена у відсотках від загального його об'єму в непорушеному стані. Розрізняють пористість *капілярну, некапілярну і загальну*. Співвідношення капілярної і некапілярної пористості визначає ступінь аерації ґрунту і особливості переміщення води у ньому. Якщо в ґрунті переважає капілярна пористість (безструктурні глинисті ґрунти) рослини потерпають від нестачі повітря. На структурних ґрунтах майже однакова кількість капілярних і некапілярних пор.

Фізико-механічні властивості ґрунту – це пластичність, липкість, набухання, осідання і зв'язність.

Пластичність – здатність ґрунту в зволоженому стані зберігати надану йому форму.

Липкість – це здатність ґрунту прилипати до інших тіл, в тім числі і до знарядь обробітку. Ґрунти, насичені кальцієм, мають найменшу липкість, а натрієм – найбільшу. У глинистих ґрунтів липкість найбільша; чим вологіший ґрунт, тим більша його липкість.

Набухання – здатність ґрунту збільшувати об'єм при зволоженні. Це явище властиве ґрунтам, що містять багато органічних речовин (торфові), насичені натрієм (солонці), а також важким глинистим ґрунтам. Набухання є небажаним явищем, бо спричинює розтріскування ґрунту під час літньої посухи та зимових морозів. Супроводжується посиленням випаровування вологи, розриванням кореневих систем, випиранням вузлів кущення озимих культур.

Осідання ґрунту – процес, протилежний набуханню, спостерігається під час висихання ґрунтів.

Зв'язність ґрунту – здатність ґрунту чинити опір зовнішнім механічним зусиллям роз'єднати його частинки розриванням, здавлюванням тощо. Чим більше у ґрунті глинистих частинок, тим більша його зв'язність, тим важче такі ґрунти обробляти. Тому глинисті ґрунти називають важкими, а піщані – легкими.

У виробництві від опору ґрунту знаряддям обробітку залежать норми виробітку, витрати пального та зношуваність знарядь. Визначається опір ґрунту величиною питомого опору ($\text{кг}/\text{см}^2$), що показує, яку силу потрібно прикласти в перерахунку на 1 см^2 , щоб підрізати і перевернути шар землі. У різних ґрунтів він коливається від 0,2 до $1,2 \text{ кг}/\text{см}^2$.

Найкраще обробляється ґрунт у стані фізичної стиглості. При цьому він добре кришиться, розпушується, розпадається на структурні агрегати, не мажеться і не прилипає до знарядь, не розколюється на брили і не розпорошується. Фізична стиглість ґрунту залежить від стану вологості і фізичних його властивостей – зв'язності і пластичності. Практично фізичну стиглість визначають так : беруть в руку небагато ґрунту, стискають його, і з висоти на рівні поясу кидають на землю. Стиглий суглинковий ґрунт розсипається, а глинистий зберігає надану йому форму.

У землеробстві крім фізичної є ще й біологічна стиглість ґрунту – стан, при якому починається активна діяльність ґрунтових мікроорганізмів.

3. Водний режим ґрунту. Вологість ґрунту впливає на його фізичні і технологічні властивості, на якість обробітку ґрунту, на затрати тягових зусиль, витрати пального. Тому створення сприятливого водного режиму – одне з основних завдань агротехніки. Для регулювання водного режиму ґрунту потрібно знати його водні властивості.

Водопроникність – здатність ґрунту пропускати воду. Вона залежить від механічного складу ґрунту, структури, ввібраних катіонів. Найбільш водопроникними є легкі і структурні ґрунти, найменш – важкоглинисті.

Вологоємність - здатність ґрунту вбирати і затримувати певну кількість води. Є *повна* вологоємність, *капілярна* і *польова*. *Повна* – це кількість води, яка заповнює всі пори. *Капілярна* – кількість води, яка заповнює капіляри. *Польова* – це максимальна кількість води, яку ґрунт здатен утримувати протягом тривалого часу при вільному стіканні її в нижні горизонти. Її визначають у відсотках відношенням маси води, яку утримує ґрунт, до маси сухого ґрунту. У піщаних ґрунтах вона складає 5-10 %, глинистих 40-50 %, торфових 100 % і більше. Для виробничих умов найбільше значення має польова вологоємність. Оптимальною вологістю для більшості культур є 70-75 %, для зернових 65-75 %, для овочевих 75-80 %.

Водопідіймальна здатність, або капілярність – це здатність ґрунту підіймати воду по капілярах з глибоких горизонтів у верхні. Вона має велике практичне значення, бо сприяє потраплянню води з глибини до коренів і насіння. Чим краща капілярність, тим краще ґрунт випаровує води. Капілярність структурного ґрунту менша, ніж розпиленого. При ущільненні ґрунту капілярність збільшується. У виробництві капілярність ґрунту регулюють. Після сівби для кращого надходження вологи до насіння і прискорення його проростання капілярність ґрунту збільшують прикочуванням ґрунту ; для зменшення – ґрунт розпушують.

Випарна здатність – властивість ґрунту випаровувати вологу. Це негативне явище, бо втрачається волога. Чим менший ступінь насичення

повітря вологою, і більша швидкість руху повітря при високій температурі, тим більшим є випаровування.

В ґрунті розрізняють такі форми води :

- Сорбована (гігроскопічна і плівкова). Ґрунт має властивість вбирати воду з повітря – ця його властивість називається гігроскопічністю, а увібрана (адсорбована) вода поверхнею частинок ґрунту з водяних парів – гігроскопічною. Гігроскопічна вода міцно утримується на поверхні ґрунтових частинок і є недоступною рослинам. Над шаром гігроскопічної вологи міцно утримується плівкова (неміцно зв'язана), яка обволікає ґрунтові частинки кількома шарами молекул і утримується молекулярними силами. Рослинами ця вода майже не використовується.
- Пароподібна вода утворюється внаслідок випаровування інших форм води. Рослинам водяна пара недоступна, але в результаті конденсації вона переходить у форму роси і стає доступною.
- Вільна вода в ґрунті не має молекулярних зв'язків з частинками ґрунту і вона є основним джерелом вологи для рослин.

Водний режим ґрунту і способи його регулювання.

Водний режим ґрунту – це сукупність усіх процесів надходження води в ґрунт, її переміщення, утримання у ґрунтових горизонтах і втрат з ґрунту. Для нагромадження і зберігання вологи здійснюють такі агротехнічні заходи : своєчасний і якісний обробіток ґрунту, затримання снігу і талих вод, внесення органічних добрив, встановлення правильних норм висіву і площ живлення рослин. В степових районах до цього ще додається насадження лісосмуг, які зменшують силу вітру, підвищують відносну вологість повітря, затримують сніг на полях.

4. Повітряний режим ґрунту. Повітря в ґрунті потрібно для проростання насіння, дихання проростків і коренів рослин, мікроорганізмів і біохімічних процесів. При нестачі в ґрунті кисню послаблюється діяльність аеробних (з доступом кисню) бактерій, які сприяють мінералізації органічних речовин. При нестачі кисню починають переважати анаеробні процеси, що призводить до накопичення в ґрунті токсичних для рослин сполук. В повітрі ґрунту вуглекислоти в 10 разів більше, ніж кисню. Вміст в ґрунті вуглекислоти і кисню регулюється постійним газообміном. Інтенсивність газообміну залежить від повітроємності і повітропроникності ґрунту.

Повітроємність – здатність ґрунту вміщувати й утримувати певну кількість повітря при даній вологості.

Повітропроникність, або здатність ґрунту пропускати повітря – основна умова газообміну між ґрунтом і атмосферним повітрям. Створення оптимального повітряного режиму ґрунту є необхідною умовою вирощування високих врожаїв.

5. Тепловий режим і теплові властивості ґрунту. З теплом ґрунту пов'язана енергія біологічних, хімічних, фізичних і біохімічних процесів, що відбуваються в ґрунті. Невідповідність температури ґрунту біологічним особливостям культури значно затримує з'явлення сходів і може призвести

до загибелі насіння в ґрунті. Температура ґрунту впливає на життєдіяльність ґрунтової мікрофлори. Основним джерелом тепла в ґрунті є промениста енергія. Основними показниками теплових властивостей ґрунту є теплоємність, теплопровідність і теплоємність.

Теплоємність – це здатність ґрунту вбирати променисту енергію Сонця. У середньому на 1 см² за 1 хв. надходить близько 2 ккал тепла. Ґрунт вбирає не все проміння сонячної радіації. Теплоємність залежить від його кольору, вмісту і якості гумусу, механічного складу ґрунту, рельєфу, рослинного покриву. Найбільше тепла вбирають темні ґрунти з високим вмістом гумусу.

Теплоємність – кількість тепла в калоріях, потрібна для нагрівання 1 кг (масова теплоємність) або 1 см³ (об'ємна теплоємність) ґрунту на С.°1. Масова теплоємність піску складає 0,196; глини – 0,233; торфу – 0,477. Об'ємна теплоємність води становить 1; повітря – 0,000306; глини – 0,576; піску – 0,517; торфу – 0,601. Найменшу теплоємність має повітря, найвищу – вода. Тому вологі ґрунти більш теплоємні, ніж сухі.

Теплопровідність – це здатність ґрунту передавати тепло від більш теплих шарів до холодніших. Найменшу теплопровідність має повітря, найбільшу – тверда частина ґрунту, проміжне місце займає вода. Ґрунт не лише нагрівається, а й віддає тепло в атмосферу або охолоджується.

Сукупність усіх явищ надходження, поширення і віддачі тепла ґрунтом називають **тепловим режимом**. Основним показником теплового режиму є температура ґрунту, її динаміка протягом доби, сезону, року. Глибоко розораний і добре розпушений ґрунт менше промерзає взимку і краще нагрівається навесні. Коткування підвищує середньодобову температуру на С°3-6 у 10-сантиметровому шарі ґрунту. Гребениста поверхня сприяє кращому прогріванню його.

6. Поживний режим ґрунту. Для нормального росту, розвитку і високої продуктивності польових культур у ґрунті має бути повний запас доступних рослинам поживних речовин, вміст яких і складає поживний режим ґрунту.

Елементи живлення можуть бути легко-, мало-, або недоступними для рослин. В орному шарі важкосуглинкових і глинистих типових чорноземів вміст азоту може досягати 10-15 т/га, але основна його частина недоступна для рослин. Чорноземні ґрунти мають великі запаси фосфору (0,15-0,35 %), значна частина якого також недоступна для рослин. Щоб краще забезпечити рослини доступними поживними речовинами за рахунок недоступних, у ґрунті постійно відбуваються процеси мобілізації елементів живлення, тобто перехід їх з недоступних форм у доступні. Важлива роль в цих процесах належить мікроорганізмам ґрунту, які розкладають органічні речовини, збагачують ґрунт на розчинні сполуки, які легко засвоюються рослинами. Активність мікробіологічних процесів можна посилити своєчасним і правильним обробітком ґрунту.

Рослини беруть з ґрунту азот, фосфор, калій, кальцій, натрій, залізо, марганець, мідь, сірку, цинк, тощо. Поживні речовини рослини засвоюють з

грунтового розчину (краплиннорідка волога з розчиненими в ній речовинами).

Для класифікації ґрунтів і складення ґрунтових карт є такі таксономічні одиниці : тип, підтип, рід, вид, відміна, розряд ґрунтів (тип – чорнозем, підтип – опідзолений, рід – звичайний, вид – слабопідзолистий, відміна – важкий, розряд – щільний).

III. Осмислення об'єктивних зв'язків та взаємозалежностей у вивченому матеріалі.

IV. Домашнє завдання.