

Лекція №1
Тема: НАУКОВІ ОСНОВИ ОБРОБІТКУ ҐРУНТУ.

- 1. Мета механічного обробітку ґрунту.**
- 2. Історія розвитку і завдання обробітку ґрунту на сучасному етапі**

1. Мета і завдання механічного обробітку ґрунту.

Обробіток ґрунту є важливою складовою агротехніки і спрямований на підвищення родючості ґрунту та забезпечення постійно зростаючих урожаїв сільськогосподарських культур високої якості з найменшими затратами матеріальних, енергетичних і трудових ресурсів. Нині на обробіток ґрунту витрачається майже 40 % енергетичних і 25 % трудових затрат від загального обсягу польових робіт, запланованих на виробництво рослинницької продукції. Ще більше зростатиме роль механічного обробітку ґрунту у разі переходу сільськогосподарського виробництва на біологічне землеробство.

Механічний обробіток ґрунту — це дія на нього робочими органами знарядь і машин з метою створення оптимальних умов і забезпечення факторами життя для росту і розвитку сільськогосподарських рослин та захисту ґрунту від ерозії. Внаслідок правильного механічного обробітку поліпшується фізичний стан ґрунту, створюються кращі умови для біологічних і хімічних процесів у ґрунтового середовищі. В результаті такого обробітку підвищується ефективність всіх інших агротехнічних заходів (системи удобрення, сівозмін, захисту рослин від бур'янів, шкідників і хвороб та ін.) у найраціональнішому відтворенні родючості ґрунту.

Завдання механічного обробітку на сучасному етапі розвитку землеробства залежно від різновидів ґрунту, рельєфу місцевості, клімату, особливостей вирощування культур та вимог до будови ґрунту, системи удобрення, характеру засміченості полів, наявності шкідників і хвороб, полягає у:

1) *зміні будови і структурного стану* обробленого шару ґрунту з метою створення сприятливого для рослин водного, повітряного і поживного режимів (наприклад, якщо ґрунт переущільнений, то через зменшення його водопроникності погіршуються умови для накопичення води за рахунок опадів, знижується забезпеченість коріння рослин киснем, затухає діяльність ґрунтових мікроорганізмів, а звідси і погіршуються умови для накопичення рухомих форм поживних речовин); уникнути таких негативних явищ можна шляхом оптимізації фізичного стану ґрунту під час його розпушування; вважають, що чим бідніший ґрунт на гумус і важчий за гранулометричним складом, тим інтенсивніше, слід його обробляти з метою підтримання сприятливого фізичного стану ґрунтового середовища для культурних рослин і навпаки; серед різних сільськогосподарських культур більш розпушеного ґрунту потребують просапні, а серед них ті, що утворюють продуктивні органи (корене- і бульбоплоди) в ґрунті;

2) *поліпшенні поживного режиму* за рахунок інтенсифікації життєдіяльності ґрунтових мікроорганізмів (так, за рахунок створення сприятливої будови орного шару під час обробітку ґрунту поліпшуються умови життєдіяльності мікроорганізмів, які беруть участь у розкладанні органічної речовини, збагачуючи цим самим ґрунт на доступні для рослин елементи живлення); за допомогою обробітку можна встановити оптимальне співвідношення між процесами мінералізації і гуміфікації; для інтенсифікації першого з них ґрунт потрібно розпушувати, а для прискорення другого — ущільнювати;

3) *забезпеченні рівномірності орного шару ґрунту за родючістю* (наприклад, якщо ґрунт тривалий час не обробляти зовсім або обробляти без обертання орного шару, то з часом нижній шар збіднюватиметься на елементи живлення, оскільки: при цьому всі добрива і рослинні рештки постійно накопичуватимуться у верхньому шарі; крім того, в нижніх шарах через нестачу

свіжої органічної речовини затухатимуть мікробіологічні процеси, що також негативно позначиться на поповненні цього шару ґрунту мінеральними сполуками); щоб запобігти процесу диференціації орного шару ґрунту за родючістю, потрібно використовувати полицевий обробіток ґрунту на необхідну глибину;

4) **поглибленні орного шару** — деякі ґрунти (солонці, підзолисті та опідзолені) мають неглибокий гумусовий горизонт і характеризуються несприятливим для рослин підорним шаром; коренева система рослин у такому підорному шарі розвивається слабо; поліпшити його властивості можна за рахунок більш глибокого обробітку ґрунту, в результаті якого орний шар поглиблюватиметься;

5) **очищенні ґрунтового середовища від вегетуючих бур'янів, їх насіння і органів вегетативного розмноження, від збудників хвороб і шкідників** — в умовах біологічного землеробства обробіток ґрунту є чи не єдиним засобом оздоровлення ґрунтового середовища, оскільки жодними іншими засобами вегетуючих бур'янів на посівах знищити практично не можливо; за допомогою обробітку ґрунту можна створити оптимальні умови для проростання насіння з верхнього шару у період, вільний від культурної рослинності; очистити орний шар ґрунту від вегетативних органів бур'янів (вичісування кореневищ і глибоке заорювання їх проростків у вигляді шилець тощо); глибокий полицевий обробіток є радикальним заходом боротьби з шкідниками і збудниками хвороб;

6) **загортанні у ґрунт рослинної маси, добрив, а за потреби і пестицидів** — сидерати, рослинні рештки та гній найкраще загортаються в ґрунт під час полицевої оранки, тоді як для загортання мінеральних добрив і ґрунтових пестицидів можна використати різні знаряддя для поверхневого і мілкого обробітку (борони, культиватори, дискові луцильники тощо);

7) **підвищенні протиерозійної здатності ґрунту** — використання більшості сільськогосподарських знарядь для інтенсивного обробітку є причиною поширення вітрової і водної ерозії; тому у виробництві широкого впровадження повинен набути альтернативний вид обробітку — ґрунтозахисний; у районах поширення вітрової ерозії для цього рекомендуються знаряддя, які обробляють ґрунт із залишенням на його поверхні рослинних решток, а на землях з водною ерозією — знаряддя для створення такого мікрорельєфу і поверхні поля, які б водночас забезпечували добру водопроникність ґрунту і до мінімуму зводили стікання талої чи дощової води по поверхні схилу;

8) **знищенні багаторічної рослинності** під час освоєння ці-линних і перелогових земель та поліпшенні луків і пасовищ; за до-помогою різних знарядь обробітку механічно знищується дернина і створюються сприятливі умови для розпаду її органічної маси;

9) **забезпеченні сприятливих умов для якісного проведення сівби, догляду за рослинами, збирання врожаю та інших робіт** — наприклад, щоб забезпечити рівномірний розподіл поливної води потрібно добре вирівняти поверхню поля за допомогою планувальників та інших знарядь; щоб на однакову і водночас незначну глибину висіяти насіння, добре розпушений ґрунт попередньо ущільнюють; на перезволожених ґрунтах перед сівбою нарізають гребені для гребеневої сівби чи садіння; якість збирання врожаю також буде вищою, якщо ґрунт перед сівбою буде добре вирівняно.

Отже, обробітком можна розпушити або ущільнити верхній шар ґрунту, позбутися від бур'янів, загорнути у ґрунт пестициди, добрива чи рослинні рештки, надати поверхні певної форми для боротьби з ерозією ґрунту, знищити у ґрунті збудників хвороб і шкідники, поглибити орний шар за рахунок підорного, підвищити протиерозійну здатність ґрунту, підготувати верхній шар до сівби чи садіння та ін. Ось чому обробіток ґрунту справедливо вважають фундаментом землеробства.

Механічний обробіток ґрунту вирішує багато важливих завдань, з яких те або інше виступає на перший план залежно від конкретних умов. Так, за умов надмірного зволоження основне завдання обробітку ґрунту зводиться до поліпшення повітряного, теплового і поживного режимів, тоді як у степовій зоні потрібно насамперед дбати про те, щоб обробітком сприяти накопиченню і збереженню вологи в ґрунті. На забур'яненних полях основним завданням обробітку ґрунту є знищення бур'янів, а на задернілих — знищення багаторічної рослинності.

Разом з цим тільки належне забезпечення (в кількісному і якісному виразі) сучасною сільськогосподарською технікою дає змогу на цьому етапі своєчасно і високоякісно проводити обробіток ґрунту і цим самим створювати найкращі умови для задоволення потреб вирощуваних культур і сприяти стабільному підвищенню їх врожайності та збереженню екологічної рівноваги.

2. Історія розвитку і завдання обробітку ґрунту на сучасному етапі

Історія обробітку ґрунту сягає давніх часів, коли людина вперше за допомогою примітивного знаряддя навчилася вирощувати необхідні їй рослини. Це були прості ручні знаряддя з дерева, кісток тварин чи гострого каменю, за допомогою яких ґрунт неглибоко розпушували і частково обертали, щоб загорнути насіння та знищити небажані рослини. Ці знаряддя були прообразом сучасних мотик.

З часом люди почали застосовувати більш-менш прямі палиці із сучком, на який натискували ногою для більш глибокого обробітку. Пізніше такі палиці навчилися загострювати знизу в одній площині, внаслідок чого виникло нове знаряддя — прообраз дерев'яної лопати. Внаслідок обробітку таким знаряддям дещо збільшувалась глибина, ґрунт вже краще розпушувався і більше обертався. При цьому також краще знищувались бур'яни і загортались рослинні рештки та гній. Ручну мотику пізніше замінили ралом, робочим органом якого був прообраз сучасною лемеша. У рало запрягали тварин і обробляли ґрунт уже порівняно глибоко. Збільшення глибини обробітку часто призводило до утворення брил і грудок. Для їх подрібнення людина стала застосовувати волочіння по поверхні ґрунту різних знарядь, які у подальшому перетворилися на коток. Поряд із виникненням котка для загортання насіння почали конструювати знаряддя типу борони, а пізніше і культиваторів для обробітку парів і ґрунту перед сівбою.

Значна засміченість полів і наявність дернини змусили землероба удосконалювати рало, приробляючи до нього дошки різної кривизни, внаслідок чого з'явилося полицеве знаряддя, яке дістало назву сабан або дерев'яний плуг.

Глибина обробітку ним була вже в межах 10 - 15 см. Дерев'яні плуги застосовуються ще й нині у деяких країнах Азії та Африки. З появою перших металевих плугів стало можливим обробляти ґрунт навіть до 30-сантиметрової глибини. Далі конструкторська думка була націлена на вдосконалення форми полиць. Натомість прямої з'явилася зігнута полиця, яка згодом набула популярності під назвою англійська. Пізніше було зроблено плуг з гвинтовою полицею, яка порівняно й із зігнутою полицею краще обертала ґрунт при оранці задернілих земель. Ще наприкінці XVIII ст. північноамериканський президент Джеферсон спланував для поверхні плуга полицю гіперболічного параболоїда, яку покладено в основу сучасної конструкції плугів для оранки на великих швидкостях.

Велика роль в удосконаленні роботи плуга належить Р. Саксу. У 1863 р. він сконструював плуг з передплужником, за допомогою якого краще загортались у ґрунт рослинні рештки, органічні і мінеральні добрива. Переваги оранки таким плугом порівняно з оранкою плугами без передплужників були незаперечними. І все ж таки система обробітку ґрунту до кінця XIX ст. розвивалась суто емпіричним шляхом. Лише у 1880 р. німецький вчений Е. Вольні, якого вважають засновником агрофізики, розробив теоретичні основи обробітку ґрунту, що далі

розвивали вчені П. Костичев, О. Дояренко, І. Ревут та інші. Так, П. Костичев, вивчаючи шляхи поліпшення фізичних властивостей ґрунту за допомогою обробітку у посушливих районах Степу, спочатку висловлював думку про перевагу мілкої обробітку, а пізніше змінив свої погляди і говорив уже про користь глибокої оранки.

Наприкінці XIX — на початку XX ст. поряд із плужним обробітком ґрунту набувають поширення й інші. Велика заслуга в цьому нашого співвітчизника І. Овсінського, який радив полицевий плуг замінити знаряддям, яке б не обертало ґрунт, а лише неглибоко (на 5 - 6 см) його розпушувало. Про переваги такого способу обробітку свідчать позитивні результати його впровадження в умовах Полтавської губернії та Бессарабії, де працював цей вчений. Крім того, І. Овсінський заперечував використання глибокої оранки, оскільки при цьому найбагатший шар ґрунту втрачає деякі позитивні властивості, зокрема здатність накопичувати вологу.

Приблизно в той самий період французький фермер Жан в своєму землеволодінні також відмовився від глибокої обробітку ґрунту плугом і впродовж кількох років з успіхом обробляв ґрунт лише культиватором.

Про перевагу такого мілкої обробітку ґрунту перед глибоким у Німеччині повідомляли Ф. Ахенбах (1921) і Ф. Глянц (1922), хоч дещо пізніше М. Краузе (1931) зазначив, що ще не настав час зовсім відмовитися від плуга. І хоч намагання замінити плуг з полицями іншими знаряддями залишилися лише спробами, в практиці з'явилися нові знаряддя у вигляді фрез, які добре кришили і перемішували ґрунт. У той час вчені багатьох країн світу працювали над удосконаленням роботи корпусів полицевого плуга, а Е. Фолькнер (1939), узагальнюючи досліди з обробітку ґрунту в США, назвав плужну оранку, яка є основною причиною поширення ерозії ґрунту, «безумством орача». Почесний академік і великий практик-землероб Т. Мальцев радив у районах поширення вітрової ерозії зовсім відмовитися від полицевої оранки, замінивши її глибоким розпушуванням плугами без полиць через кожні 5 років, а в проміжні роки ґрунт обробляти лише дисковими лушпильниками на 10 - 12 см.

Аналізуючи протилежні позиції різних вчених, академік А. Іоффе зазначав, що наука про обробіток ґрунту перебуває ще на початковій стадії, процеси розпушування і обертання мало вивчені, теоретичні здобутки в цьому напрямі непереконаливі, а основні закономірності не встановлені. Розвиваючи ці узагальнення, академік М. Качинський зазначав, що хоч вчення про обробіток ґрунту має глибокі витoki, проте й тепер погляди на нього часто мають досить суперечливий характер.

Виходячи з цього за останні десятиріччя з'явилось багато нового у подальшому розвитку наукових основ обробітку ґрунту: досить добре вивчено реакцію культур на обробіток окремих ґрунтових різновидів, доведено перевагу різноглибинного обробітку в сівозміні над обробітком ґрунту на однакову глибину під всі культури, розроблено наукові основи окультурення і поглиблення орного шару різних ґрунтів і насамперед дерново-підзолистих та солонцюватих. Значним досягненням у розробці наукових основ обробітку ґрунту у світовій і вітчизняній науці слід вважати удосконалення системи обробітку з метою захисту ґрунтів від вітрової та водної ерозій на основі нового підходу, в основу якого покладено обробіток ґрунту плоскорізними знаряддям, які розпушують ґрунт і зберігають стерню на його поверхні.

Для правильного вирішення питання про глибину та інтенсивність розпушування в разі механічного обробітку запропоновано новий підхід з урахуванням таких показників, як оптимальна і рівноважна щільність. Науковцями України останніми роками вдосконалено системи зяблевого обробітку під ярі культури наступного року. При цьому залежно від попередника, засміченості і ґрунтово-кліматичних умов рекомендується здійснювати окремі заходи обробітку в такій послідовності, що дають змогу ефективніше вести боротьбу з вегетуючими бур'янами і очищати ґрунт від їх насіння та органів вегетативного розмноження.

У теорії обробітку досить актуальним залишається питання про диференціацію орного шару, з яким пов'язується обґрунтування застосування певних технологічних операцій, глибини та інтенсивності обробітку ґрунту. Уже тепер з урахуванням біологічних особливостей окремих культур і ґрунтово-кліматичних умов водночас використовують полицевий і безполицевий, роторний і комбінований способи обробітку ґрунту. Широко практикують також поєднання основного глибокого з поверхневим і мілким обробітком. Обґрунтовано необхідність застосування фрези під час освоєння низових торф'яників, перелогових земель, докорінного поліпшення лук і пасовищ, напівгребеневого способу вирощування картоплі та ін.

Широкого застосування плоскорізний обробіток набув у районах вітрової ерозії та на схилах, де виявляється дія водної ерозії. Водночас питання про доцільність щорічної оранки для поліпшення структурного стану ґрунту і ліквідації диференціації за родючістю окремих частин орного шару залишається відкритим.

Істотною проблемою, яка потребує негайного вирішення на сучасному етапі розвитку землеробства, є мінімізація обробітку ґрунту.

Останніми роками в світовій сільськогосподарській літературі все частіше зазначається негативна дія на ґрунт багаторазового руху полем тракторів і сільськогосподарських машин. Ось чому поряд з розробкою нових технологій вирощування культур потрібно розробити заходи щодо розуцільнення ґрунту — його орного і підорного шарів. Ґрунтозахисний напрям механічного обробітку повинен стати основою раціонального регулювання біологічних, агрофізичних і агрохімічних показників родючості ґрунту, виходячи з конкретних умов і завдань.