

2020

**Методичні вказівки по вивченню дисципліни та
виконанню практичних робіт**

**ІННОВАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ СУЧАСНОГО
СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОГО
МАШИНОБУДУВАННЯ**

**Частина I
«Сучасні напрямки розвитку технологій в
рослинництві»**

Л.П. Середа, О.В. Цуркан
ВІННИЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ
УНІВЕРСИТЕТ

Вінниця 2020



ЗМІСТ

| | |
|---|----|
| Передмова | 6 |
| Практична робота №1 | |
| Історичний розвиток систем землеробства | 7 |
| Практична робота №2 | |
| Сучасні технології обробітку ґрунту | 16 |
| Практична робота №3 | |
| Сівба та посадка сільськогосподарських культур. Машини для сівби та посадки с/г культур | 32 |
| Практична робота №4 | |
| Технології та засоби для внесення добрив | 47 |
| Практична робота №5 | |
| Система захисту сільськогосподарських культур | 61 |
| Практична робота №6 | |
| Збирання сільськогосподарських культур | 80 |
| Практична робота №7 | |
| Сучасні системи землеробства в Україні | 91 |
| Практична робота №8 | |
| Система землеробства No-Till | 99 |

ПЕРЕДМОВА

Практикум по вивченню дисципліни «Інноваційні технології сучасного сільськогосподарського машинобудування» розроблено для аспірантів спеціальності 133 «Галузеве машинобудування».

Практичні роботи по даній дисципліні мають на меті надати студентам актуальну інформацію про сучасні технології та засоби механізації технологічних процесів виробництва сільськогосподарської продукції, навчити їх правильно обирати склад засобів механізації технологічних процесів, що забезпечило б максимальний вихід сільськогосподарської продукції з мінімальними затратами.

Суть дисципліни полягає в: ознайомленні студентів з існуючими на даний момент найбільш сучасними технологіями та засобами механізації технологічних процесів, при виробництві сільськогосподарської продукції; навчанні студентів правильно оцінювати існуючі технічні рішення; навчити обґрунтованому вибору засобів механізації технологічних процесів; та впровадженню ефективних технологій в виробництво. Оперативне за багатьма критеріями управління сприяє скороченню витрат на всіх видах сільськогосподарських робіт, та підвищенню ефективності на основі оптимізації і поліпшення організації робіт, їх виконання з використанням сучасних технологій та новітніх технічних рішень.

Компетентності, які повинні бути набуті або розвинуті

Інтегральна компетентність:

Здатність розв'язувати комплексні проблеми в галузі професійної та дослідницько-інноваційної діяльності у сфері галузевого машинобудування, що передбачає глибоке переосмислення наявних та створення нових цілісних знань та професійної практики.

Спеціальна (фахова компетентності)

ФК 1. Здатність виконувати оригінальні дослідження, досягати наукових результатів, які створюють нові знання у сфері галузевого машинобудування та дотичних до нього міжкомпонентарних напрямках і можуть бути опубліковані у провідних наукових виданнях з галузевого машинобудування та суміжних галузей.

Програмні результати навчання:

ПРН 1. Мати теоретичні знання з галузевого машинобудування, дослідницькі навички, достатні для проведення фундаментальних та прикладних досліджень на рівні новітніх світових досягнень з відповідного напрямку, отримання нових знань та здійснення інновацій;

ПРН 3. Розробляти та досліджувати математичні моделі технічних систем, ефективно використовувати їх для отримання нових знань та/або створення інноваційних продуктів у галузевому машинобудуванні та дотичних міжкомпонентарних напрямках.

ПРН 5. Розробляти та реалізовувати наукові та/або інноваційні проекти, які дають можливість переосмислити наявне та створити нове цілісне знання та/або професійну практику і розв'язувати значущі наукові проблеми галузевого машинобудування з врахуванням технічних, економічних та екологічних аспектів, лідерства, автономності та відповідальності.

ПРАКТИЧНА РОБОТА № 1

ІСТОРИЧНИЙ РОЗВИТОК СИСТЕМ ЗЕМЛЕРОБСТВА

Мета роботи: розглянути історичний розвиток систем землеробства в Україні, визначити найбільш перспективні напрямки розвитку систем землеробства, вивчити основні складові сучасних систем землеробства.

Система землеробства - це сукупність агротехнічних і організаційно-господарських заходів направлених на підтримання й підвищення родючості ґрунту з метою збільшення урожайності сільськогосподарських культур і зменшення собівартості продукції сільськогосподарського виробництва. Системи землеробства умовно можна поділити на 4 групи примітивні, екстенсивні перехідні та інтенсивні.

До примітивних систем землеробства, які широко використовувались на території України на протязі тисяч років, можна віднести чотири основних системи *залежну, перелогову, підсічно-вогневу та лісопильну* системи землеробства. При примітивних системах землеробства під посів використовувалось ледве 25% землі, а родючість ґрунту відновлювалась за рахунок природних процесів.

Залежна систем землеробства полягала в тому, що рослини вирощувалися на одному місці до повного виснаження ґрунту, після чого поле залишали й бралися за обробіток незайманих ділянок. У лісових і лісостепових районах розвивалася *підсічно-вогнева та лісопильна системи*, при яких нові ділянки під сільськогосподарські культури освоювалися після вирубаня чи спалювання ділянки лісу. Обидві ці системи переважали на Українських землях за ранньої доби. За княжої доби панівною стала *перелогова* система у якій одну й ту ж саму ділянку оброблювали вдруге після відпочинку впродовж 10 — 15 р. Але вже за Київської Русі-України в міру згущення населення переліг поступово скорочувався до 3 — 4 р. Примітивні системи землеробства характеризувались відсутністю технологій, що забезпечували б штучне відновлення ґрунту та використанням примітивних знарядь обробітку ґрунту.

На зміну примітивним системам землеробства в часи феодалізму прийшла *екстенсивна система землеробства*. До екстенсивних систем землеробства відносяться парова (зерно-парова) та вигінна (багатопільно-трав'яна) система землеробства. *Парова* система землеробства — дво, а згодом трипільна (чистий пар, озимина, ярина), краще забезпечували населення порівняно з попередніми системами продуктами рослинництва. Ця система землеробства протрималася на центрі і сході країни до 1920-их р. Поодинокі системи землеробства засвоювалися повільно, і в Україні деколи діяли в той же час різні системи землеробства (наприклад, у другій половині 19 ст. переважала трипільна система землеробства на півдні і сході панівною була перелогова система землеробства, у Галичині - сівозмінна; винятково на

Поліссі залишилися рештки підсічно-вогневої). *Вигінна* система землеробства сформувалась на основі парової системи землеробства.

Поступово змінювалася структура посівів. У сівозмінах почали вирощувати багаторічні трави, коренеплоди, картоплю. При цьому зменшувалися площі під чистим паром, розорювалися малопродуктивні луки.

У зв'язку з цим подекуди сформувалася *вигінна*, або *багатопільно-трав'яна*, система землеробства. При цій системі половину ріллі займали сіяні багаторічні трави, які використовували на сіно і випас, на решті площі вирощували зернові культури. Багатопільно-трав'яна система була поширена у приморських і гірських районах, де умови сприятливі для вирощування трав.

Наступним кроком у розвитку систем землеробства стало впровадження перехідних систем землеробства (перехідні від екстенсивних до інтенсивних). До перехідних систем землеробства можна віднести:

- *Зернову систему землеробства;*
- *Сидеральну систему землеробства;*
- *Плодозмінну систему землеробства;*
- *Травопільну систему землеробства.*

При *перехідних системах землеробства* використовують усі орнопридатні землі, в сівозмінах переважають зернові з багаторічними травами або просапними культурами і чистим паром. Серед перехідних розрізняють поліпшену зернову, плодозмінну і травопільну системи.

Зернова система. Одним із засобів удосконалення парової системи землеробства було запровадження у сівозміні поля просапних культур (цукрові буряки, картопля, кукурудза, соняшник тощо). Це вже були парозернопросапні сівозміни. Такого типу сівозміни (1— пар, 2 — озимі, 3—просапні, 4—ярі) були поширені до революції на Україні в районах, де вирощували цукрові буряки, картоплю та інші просапні культури. Запроваджували такі сівозміни і після революції у посушливих районах України.

У паропросапних сівозмінах зернові культури займали 50—70 % ріллі, просапні, зернобобові і круп'яні — 15— 20, чисті пари—15—25%. Родючість ґрунту підвищували інтенсивним обробітком парових і просапних полів, внесенням добрив, застосуванням заходів зберігання і нагромадження вологи. Боротьба з бур'янами велася на парових і просапних полях. Продуктивність сівозмін підвищувалася в результаті запровадження просапних культур. Однак і при такій системі багато угідь відводили під чисті пари (до 25 %) і мало висівали просапних, тобто рілля використовувалася не інтенсивно.

При *плодозмінній системі землеробства* не більше половини площі ріллі займають посіви зернових, а решту — просапні та бобові культури. У сівозмінах планомірно чергуються зернові, бобові і просапні культури, які потребують різного обробітку ґрунту і удобрення.

Виникла плодозмінна система землеробства одночасно з розвитком торгівлі та промислового капіталізму в Західній Європі. Поширилася вона з Нідерландів в Англію та інші країни. Основними принципами плодозмінної системи, сформульованої А. Юнгом і А. Теєром, були такі:

1) вся рілля щороку використовується для вирощування різних культур (без чистого пару);

2) зернові культури, які, на думку авторів плодозмінної системи, виснажують ґрунт, і культури, які збагачують його (просапні і багаторічні бобові трави), займають у сівозміні однакові площі;

3) культури цих груп повинні чергуватися у посівах, вирощування їх на одному полі навіть протягом 2 років неприпустиме;

4) природні кормові угіддя розорюються і на них організують виробництво кормів.

Плодозмінні сівозміни за умови старанного обробітку ґрунту, більшого і систематичного застосування добрив виявилися досить ефективними. Так, в Англії, Бельгії, Німеччині, Нідерландах за 70—80 років освоєння плодозміни врожайність зернових підвищилася і досягла в середньому 16—17 ц/га.

Травопільна система землеробства. При цій системі частина ріллі в польових і кормових сівозмінах використовується під багаторічні трави. Теоретичною основою травопільної системи землеробства стало вчення про процеси ґрунтоутворення під природною рослинністю. Основним принципом цієї системи була періодична зміна однорічних культур у сівозміні багаторічними.

Крім того, у травопільній системі землеробства велику увагу приділяли обробіткові ґрунту. Найбільше поширення мала система зяблевого обробітку, яка складалася з лущення стерні і оранки. Значно підвищилася якість обробітку завдяки впровадженню плугів з передплужниками і поглиблення орного шару, особливо на підзолистих ґрунтах.

Проте травопільна система землеробства мала і серйозні недоліки, її визнавали універсальною, придатною для всіх районів країни, незалежно від природних і економічних умов.

Сидеральна система землеробства - це варіант подальшого удосконалення зернової системи, в якій чистий пар замінювався сидеральним. З метою відновлення родючості ґрунту сидеральні рослини повністю заорюють. Спочатку в нашій країні для цього використовували озиме жито і гірчицю, пізніше як більш ефективні - сераделу, люпин та інші бобові рослини. Цю систему землеробства застосовували в районах з великою кількістю опадів і з малородючими ґрунтами. Зараз її використовують у ряді районів нечорноземної зони і в Прибалтійських країнах.

З виведенням безкалоїдного кормового люпину його почали використовувати як

кормову рослину. На зелене добриво стали висівати люпин або іншу культуру післяпожнивно чи післяукісно, тобто після збирання основної культури. Разом з тим сидеральна система в переважній більшості районів втратила свою самостійність, оскільки за довільної системи можна вирощувати проміжні посіви, зокрема і на зелене добриво.

Кінцевим етапом розвитку систем землеробства є впровадження інтенсивних систем землеробства. Сучасні *інтенсивні системи землеробства* передбачають високопродуктивне використання придатних земель для вирощування найбільш цінних високоврожайних культур, сортів і гібридів, широке запровадження ефективних методів підвищення родючості ґрунту з урахуванням найновіших досягнень сільськогосподарської науки, передового досвіду. При інтенсивних системах землеробства родючість ґрунту поліпшується в результаті застосування добрив, меліорації, вдосконалення знарядь тощо.

Оскільки сучасні системи землеробства розробляються на основі глибокого аналізу і всебічного врахування природних і економічних умов сільськогосподарського виробництва, то в основі їх визначення повинна бути насамперед природна зональність, яка б відображала місцеві ґрунтові, кліматичні і ландшафтні умови, особливості землеробства.

Одночасно з визначенням системи за природною зональністю для детальнішої характеристики її треба підкреслювати і найбільш важливі моменти, які визначають загальний напрям (незрошуване землеробство, зрошуване, ґрунтозахисне, на меліорованих землях, гірське тощо).

Беручи до уваги, що в межах однієї природної зони може бути різна структура посівів, при визначенні системи землеробства слід зазначати групу провідних культур (зернова, технічна, кормова, просапна тощо). Наприклад, для Лісостепу республіки вона може мати назву зернобурякова сівозміна для Лісостепової зони України.

До інтенсивних (промислових) систем землеробства відносять:

- Промислову систему землеробства;
- Екологічну систему землеробства;
- Біологічну (органічна) систему землеробства;
- Ґрунтозахисні системи землеробства.

Інтенсивна система землеробства - це сучасна система, яка забезпечує зростання урожайності культурних рослин, відновлення, збереження і підвищення родючості ґрунту за рахунок факторів інтенсифікації землеробства - застосування добрив, меліорації, зрошення, механізації, автоматизації, ґрунтозахисних, ресурсозберігаючих та екологічно чистих технологій, вдосконалення знарядь тощо з урахуванням найновіших досягнень сільськогосподарської науки і передового досвіду. Вона передбачає високопродуктивне використання придатних земель для вирощування районованих високопродуктивних культур, сортів і гібридів. Співвідношення між окремими культурами в сівозміні за інтенсивної

системами землеробства встановлюється з урахуванням державних та власних потреб у різних сільськогосподарських продуктах, спеціалізації господарства і природних умов. Сучасна інтенсивна система землеробства спрямована на ефективне використання землі та інших ресурсів з метою одержання в конкретних природних і економічних умовах максимальної кількості сільськогосподарської продукції найвищої якості з найменшими затратами. Спрямована вона також на боротьбу з посухою, ерозією ґрунтів та забезпечення екологічної безпеки та охорони навколишнього природного середовища. Ця система ґрунтується переважно на плодозмінних сівозмінах.

Екологічна система землеробства — це не система, а концепція, новий підхід до землеробства, група методів, етика ставлення до землі. Її суть полягає у повному або частковому відмовленні від синтетичних добрив, пестицидів, регуляторів росту і кормових добавок. Комплекс агротехнічних заходів ґрунтується на суворому дотриманні сівозмін, введенні до їх складу бобових культур, збереженні рослинних решток, застосуванні гною, компостів і сидератів, проведенні механічних культивацій, захисту рослин біологічними методами. Метою такого землеробства є одержання продукції, що не містить залишків хімікатів, збереження ґрунтової родючості - і, в кінцевому рахунку, охорона навколишнього середовища. Рух за таке землеробство розвивається в промислово розвинених країнах, де з найбільшою силою проявилися негативні наслідки інтенсифікації землеробства.

Біологічна система землеробства – це система землеробства, яка орієнтується на зниження негативної дії хімізації землеробства, покращення ґрунтової родючості, збереження рівноваги в екологічній системі рослина - ґрунт - тварина - людина, тобто рівноваги між природними умовами і заходами, що проводяться людиною. Проте, основним завданням біологічного землеробства є одержання високоякісної, біологічно чистої продукції рослинництва без якої неможливо говорити про здоровий образ життя людини. Ця проблема в останні роки набуває першочергового значення. Важлива роль у цьому належить застосуванню добрив, пестицидів та інших засобів хімізації.

До ґрунтозахисних систем землеробства можна віднести систему землеробства *No-till*, *Mini-till*, *Strip-till*, *систему вертикального обробітку ґрунту*.

Система землеробства No-till – це система землеробства майбутнього. Найперше, така система забезпечує захист ґрунту від ерозії, збереження й накопичення органічної речовини в ґрунті та стійкий розвиток галузі землеробства. Вирішальними ланками такої системи землеробства є: сівозміни. Якщо немає механічного обробітку ґрунту, значення сівозмін зростає вдвічі. Сівозмінним фактором значно вирішується проблема фітосанітарного стану посівів — бур'янів, шкідників, хвороб. За системи землеробства No-till із сівозмін вилучають культури, які формують урожай у ґрунті (буряки, картопля тощо) і потребують механічного обробітку. Системі No-till найбільше відповідають такі культури, як озимі та ярі зернові, кукурудза, соя,

ріпак, гречка. Дана система землеробства набуває все більшого поширення в світі та Україні. Її популярність забезпечується за рахунок значного зниження економічних затрат на виробництво сільськогосподарських культур.

Система землеробства Mini-till – або так звана система ґрунтозахисного обробітку. Вона направлена на збереження структури ґрунту, захисту його від ерозії.

Strip-till — це зберігаюча система землеробства, що використовує мінімальний обробіток ґрунту. Вона поєднує переваги прогріву та підсушування ґрунту традиційної технології з ґрунтозберігаючими перевагами нульової, ворушачи тільки ту частину ґрунту, що міститиме насіння. Кожна смужка, що обробляється має ширину до 25 см. Ще однією з переваг «*Strip-till*» є можливість одночасного внесення мінеральних добрив різних типів на різну глибину.

Система вертикального обробітку ґрунту - Машини для вертикального обробітку мають довгі лапи, які розпушують ущільнені шари ґрунту, усуваючи перехід у щільності ґрунту, створений горизонтальним обробітком. Агрегати включають лінійні глибокорозпушувачі, чизельні плуги, дискові чизелі, дискові глибокорозпушувачі, які навесні комбінуються з боронами, щоб вирівняти поверхню ґрунту. Глибина обробітку залежить від типу ґрунту; за менших глибин використовуються зазвичай чизельні плуги.

Щоб сформувати однорідний шар ґрунту, глибина обробітку повинна складати половину ширини міжряддя: наприклад, при обробітку на глибину 17,5 см треба виставити ширину між робочими органами в ряду приблизно на рівні 35 см.

Чим пізніше виконується вертикальний обробіток ґрунту, тим у стисліше строки його потрібно провести. При використанні дискових глибокорозпушувачів, дискових чизелів та чизельних плугів, які можуть працювати у вологішому ґрунті, строки будуть довшими, ніж при використанні лінійних глибокорозпушувачів.

Однорідного розпушування легше досягти дисковими глибокорозпушувачами або дисковими чизелями, позаяк вони мають більше робочих органів. Оскільки однорідність розпушування залежить від глибини обробітку, відстані між робочими органами, швидкості проходу та вологості ґрунту, машину, можливо, доведеться переналаштовувати на кожному полі наново.

Окрему увагу слід приділити вирівнюванню ґрунту, для чого після агрегатів для обробітку ґрунту слід встановити агрегати для вирівнювання його поверхні. Недостатньо якісне вирівнювання може призвести до того, що гербіциди скупчуватимуться і діятимуть смугами, а не суцільно.

Свою роль відіграє навіть форма робочих органів: її правильний вибір залежить від того, будуть пожнивні рештки залишатися на поверхні чи зароблятимуться в ґрунт.

Остаточне вирівнювання ґрунту здійснюється навесні бороною. Борона не заробляє пожнивних решток, а лише вирівнює ґрунт, тож за необхідності заробити пожнивні рештки це

виконують при початковій обробці ґрунту.

Вертикальний обробіток ґрунту проводиться на швидкості 11-20 км/год. На трактори та обприскувачі слід встановлювати спеціальні шини, позаяк ущільнення від використання звичайних шин неможливо буде розпушити.

Під час весняного боронування є нагода добре відчутти якість первинного обробітку ґрунту: якщо трактор трясеться, значить, обробіток був виконаний недостатньо глибоко. Якщо глибина обробітку була обрана правильно, поставлений у кабіні трактора стакан з водою під час боронування не повинен пролитися. Тоді трактор може водити зі сторони в сторону, але не вгору-вниз.

Якщо первинний обробіток ґрунту виконаний правильно, легко виставити правильний тиск у висівних апаратах. Якщо ні – це неможливо буде зробити, бо м'які ділянки ґрунту чергуватимуться з твердими.

Кожна з вище описаних систем землеробства повинна включати такі основні складові:

- ⇒ науково обґрунтована організація земельної території господарства;
- ⇒ раціональна структура посівних площ та ефективна система сівозмін;
- ⇒ система механічного обробітку ґрунту;
- ⇒ система удобрення;
- ⇒ система захисту сільськогосподарських культур;
- ⇒ система насінництва;
- ⇒ система меліоративних та культурно технічних засобів;
- ⇒ система захисту ґрунту від ерозії;
- ⇒ система заходів захисту ґрунту, довкілля та продукції галузі землеробства.

Складові сучасних систем землеробства відіграють важливу роль у формуванні розуміння інноваційних процесів, що відбуваються в вданих системах. Кожна з даних складових відіграє свою роль в процесі забезпечення високої ефективності землеробства в Україні. Для більш повного розуміння кожної складової розглянемо кожен з них більш повно.

Науково обґрунтована організація земельної території господарства з всіма її складовими – землями (рілля, пасовища, багаторічні насадження, та ін.), дорогами, водоймами, та іншими об'єктами, є однією з основних складових будь-якої сучасної системи землеробства. Враховуючи ступінь розораності території України, який складає 57%, що перевищує екологічно допустиму норму в 40%, це призвело до підвищення проявів ерозії ґрунтів, які за оцінками науковців досягли найвищого рівня в світі. Щорічно з одного гектара втрачається до 5 тонн ґрунту, що перевищує норму самовідновлення на 3 тонни. За даними Мін АПК на 1.01.2008 року с/г угідь в Україні – 42 млн. га, що становить 69,5% з них ріллі – 32,6 млн. га, що становить 54% території України

Іншою не менш важливою складовою є *раціональна структура посівних площ та ефективна система сівозмін*, ще античні вчені такі як Колумелла та Платон відзначали необхідність чергування культур.

Сівозмін – це науково обґрунтоване чергування культур у просторі та часі.

Використання сівозміни є одним з найпростіших та досить ефективним методом збереження врожайності сільськогосподарських культур, зменшення забур'яненості та кількості шкідників та хвороб культурних рослин, також сівозмін дозволяє регулювати та зберігати вміст гумусу в ґрунті.

На основі науково обґрунтованих сівозмін створюють ефективну систему удобрення, захисту посівів, систему обробітку ґрунту. Не систематизоване проведення цих заходів, призводить до погіршення врожайності та запущеності полів. Завжди проводячи будь-яку технологічну операцію необхідно враховувати яка культура посіяна в даний момент на полі і яка буде висіяна наступного року.

Сівозмін, як технічний захід дає можливість найбільш повно використовувати орні землі, трудові та інші ресурси. Не виконання таких елементарних вимог призводить до нанесення не виправданої шкоди культурам та ґрунтам.

Основною складовою всіх без виключення систем землеробства є *система механічного обробітку ґрунту*. Без нього неможливий обробіток значних площ в короткі терміни, саме він забезпечує найбільшу ефективність процесу вирощування культурних рослин. Основні способи обробітку ґрунту умовно можна поділити на дві групи: полицевий та безполицевий способи. Також можуть використовувати комбінацію цих способів.

Поліцевий спосіб обробітку ґрунту, найбільш давній та базується на використанні полицевих плугів. Даний спосіб забезпечує якісний обробіток ґрунту на значну глибину, заробку рослинних решток та поверхнево внесених добрив, сприяє зменшенню бур'янів, шкідників та хвороб, підходить для більшості сільськогосподарських культур. Однак він має і значні недоліки, які і викликали необхідність пошуку нових способів обробітку ґрунту, зокрема це велика енергомісткість процесу, низька продуктивність в порівнянні з безполицевим обробітком, висока ймовірність прояву вітрової чи водної ерозії, підвищує мінералізацію органічної речовини ґрунту, підвищує випаровування вологи, погіршуються агрофізичні властивості ґрунту, що веде до підвищення його щільності.

Безполицевий обробіток ґрунту більш сучасний та більш багатогранний. В порівнянні з полицевим обробітком, забезпечує кращий водний режим ґрунту, зменшує прояви ерозії, збільшує накопичення рослинних решток у верхньому шарі ґрунту, що покращує структуру та збільшує кількість органічної речовини в ньому. Постійний безполицевий обробіток стимулює біологічну активність в поверхневому шарі ґрунту. Однак він збільшує ущільнення нижніх шарів ґрунту, знижує його біологічну активність. Даний спосіб збільшує врожайність культур з

поверхневим розміщенням кореневої системи. Просапні культури такі, як буряк, картопля, соняшник, соя, ріпак, негативно реагують на безполицевий обробіток ґрунту.

Вибір способу обробітку ґрунту залежить від:

- ґрунтово-кліматичних умов розташування господарства;
- біологічних особливостей вирощуваних культур;
- попередника в сівозміні;
- кількості бур'янів та шкідників;
- наявної техніки в господарстві.

Комбінований спосіб обробітку ґрунту, який полягає у використанні плуга, плоскоріза, чизеля, дискових та інших знарядь. В той же час оранка продовжує займати лідируючі позиції в усіх ґрунтово-кліматичних зонах України.

Відзначимо позитивні та негативні сторони такої комбінації. До позитивних можна віднести: зменшення кількості бур'янів та шкідників, якісна заробка добрив та пожнивних решток, створює оптимальну структуру оброблюваного шару ґрунту.

До негативних: висока агрофізична деградація ґрунтів, підвищення проявів водної та вітрової ерозії, підвищення мінералізації органічної речовини, високі затрати енергії та людської праці.

Система удобрення. Провідний елемент інтенсивної системи землеробства. Удобрення, як технологічна операція забезпечує збільшення врожайності підвищення якості вирощуваної продукції, зменшення забур'яненості, стійкості рослин до хвороб та шкідників. Люди почали удобрювати ґрунти ще на зорі свого розвитку, спочатку використовували попіл від спалення дерев, однак тоді попіл не вважався добривом так, як люди не розуміли його корисного впливу на ґрунт та рослини. Усвідомлення користі добрив прийшло з часом, в процесі спостереження за вирощуваною культурою. В наш час добрива відіграють провідну роль. Їх різноманітність дозволяє забезпечити потребу будь якого вимогливого споживача.

Система захисту сільськогосподарських культур. Негативний вплив шкідників, бур'янів та хвороб був відомим ще античним філософам таким, як Аристотель та Пліній, саме в їхніх працях були описані перші способи боротьби з ними. Проте до кінця XIX сторіччя люди так і не знайшли причин хвороб рослин. З часом люди почали використовувати природні хімічні сполуки для боротьби з бур'янами шкідниками та хворобами, такі як мідь та ртуть. В сучасних системах землеробства вплив негативних факторів зріс в рази, що викликало необхідність створення, як сучасних засобів для боротьби з ними так і сучасних технологій для їх використання.

Система насінництва та використання сучасних сортів та гібридів сільськогосподарських культур.

Вчені всього світу відзначають важливість використання нових сортів та гібридів с/г

культур. Збільшення врожайності на третину залежить від генетично закладеної інформації. Весь насіннєвий та садильний матеріал, що виробляється в Україні повинен відповідати вимогам державних стандартів. Основні вимоги до нових сортів та гібридів сільськогосподарських культур це: збільшення врожайності, підвищення стійкості до хвороб та зменшення вимогливості до ґрунтово-кліматичних умов. Основною тенденцією насінництва в останні роки є впровадження ГМО. У багатьох країнах світу ГМО відіграє значну роль в системі рослинництва цих держав. Продукція ГМО використовується в різних галузях промисловості. Однак до останнього часу вплив ГМО на організм людини повністю не вивчений і залишається питання безпеки ГМО.

Система захисту ґрунту від ерозії. К відзначалось вище темпи ерозії ґрунтів в Україні є найвищими в світі і досягли критичного рівня в 5 тонн з гектара за рік. Природна здатність ґрунту до відновлення забезпечує відтворення до 2 тонн ґрунту в рік, відповідно ми отримуємо перевищення екологічно допустимого рівня деградації. Ґрунт це основне багатство нашої держави, збереження якого для наступних поколінь є основним завданням. В Україні кількість еродованих земель складає 15 млн. га. Збільшенню ерозії сприяло впровадження новітніх технологій, які базуються на використанні важкої техніки, що збільшує щільність ґрунтів та руйнує його структуру, що призводить до додаткових втрат ґрунту. За останніми даним щорічно в Україні втрачається 740 млн. т родючого ґрунту.

Тестові завдання

- 1 До примітивних систем землеробства відносяться:
 - а) залежну, перелогову, підсічно-вогневу та лісопильну
 - б) залежну, парову, підсічно-вогневу, лісопильну та вигінну
 - в) залежну, перелогову та лісопильну
 - г) залежну, перелогову, підсічно-вогневу та багатопільно-трав'яну
- 2 За рахунок чого в примітивних системах землеробства відбувається відновлення родючості ґрунту:
 - а) за рахунок діяльності людини
 - б) за рахунок природних процесів
 - в) за рахунок незадіяних природних ресурсів
- 3 Яка система землеробства прийшла на зміну примітивній:
 - а) Вигінна
 - б) багатопільно-трав'яна
 - в) Екстенсивна

- 4 Яка з нижче перелічених систем землеробства відноситься до перехідної системи землеробства:
- а) багатопільно-трав'яна систему землеробства
 - б) травопільну систему землеробства
 - в) залежну систему землеробства
 - г) парову систему землеробства
- 5 До екстенсивних систем землеробства відносяться:
- а) залежну, перелогову, підсічно-вогневу та лісопільну
 - б) багатопільно-трав'яну, просапну та вигінну
 - в) залежну, перелогову та лісопільну
 - г) сидеральну, зернову, плодозмінну та травопільну
- 6 Які культури відносять до сидератів:
- а) сераделу, люпин, люцерну, жито
 - б) редьку, кукурудзу, гірчицю
 - в) гречку, сорго, пшеницю, ячмінь
 - г) тритикале, горох, просо
- 7 До промислових систем землеробства відносяться:
- а) інтенсивна, екологічна, біологічна, системи мінімального обробітку ґрунту
 - б) промислово, екологічну, No-Till
 - в) зерново-просапну, сидеральну, біологічну, екологічну
 - г) промислово, екологічну, Strip-Till, біологічну
- 8 До мінімальних систем землеробства відносяться:
- а) No-till, Mini-till, Strip-till, ґрунтозахисну систему землеробства
 - б) No-till, Mini-till, Strip-till
 - в) Conventional Till, strip-till, No-Till
- 9 Яка з нижче перелічених складових систем землеробства відноситься до примітивних систем землеробства
- а) науково обґрунтована організація земельної території господарства;
 - б) раціональна структура посівних площ та ефективна система сівозмін;
 - в) система механічного обробітку ґрунту;
 - г) система удобрення;
 - д) Жодна
- 10 Яка екологічно допустима норма втрат ґрунту, за рік з одного гектара
- а) 5
 - б) 4

- в) 1
- г) 2,5
- д) 2

11 Що таке сівозміна:

- а) Сівозміна – це науково обґрунтоване чергування культур у просторі та часі
- б) Сівозміна – це науково обґрунтоване чергування культур на певній території в різні часові періоди.
- в) а+б

Питання для самоконтролю

1. Сутність примітивних систем землеробства?
2. Сучасні системи землеробства?
3. Складові сучасних систем землеробства?
4. Яка складова для сучасних систем землеробства є основною?
5. Способи обробітку ґрунту та їх вплив на нього?
6. Полицевий обробіток ґрунту, його переваги та недоліки?
7. Безполицевий обробіток ґрунту, його сутність?
8. Які фактори необхідно врахувати при виборі способу обробітку ґрунту?
9. Дайте визначення терміну «сівозміна»?
10. Вплив сівозміни на врожайність сільськогосподарських культур, та ґрунт?
11. Значення добрив в сучасних системах землеробства?
12. Основні негативні фактори впливу на рослини?
13. Основні тенденції розвитку системи насінництва?
14. В чому виявляється вплив ерозії на ґрунт?

Рекомендована література

Косолап, М. П. Система землеробства No-till: навч. посіб. / М. П. Косолап, О. П. Кротінов. - К.: Логос, 2011. - 351 с.

Сучасні системи землеробства України: навч. посіб. для підгот. бакалаврів / В.Ф. Петриченко [та ін.] ; за ред. В.Ф. Петриченка; М-во аграрної політики України, ВДАУ. - Вінниця: Діло, 2006. - 212 с.

Адаптивні системи землеробства : Навчальний посібник / В.П. Гудз, І.Д. Примак, М.Ф. Рибак и др; Ред. В.П. Гудзя. - К.: ЦНЛ, 2007. - 336 с.

Лошаков, В.Г. Методика обучения предмету "Земледелие с почвоведением": учеб. пособие для техникумов / В.Г. Лошаков, М.В. Стратонович, И.Н. Осокина; под ред. В.Г. Лошакова. - М.: Агропромиздат, 1989. - 206 с.

Танчик, С.П. No-till і не тільки. Сучасні системи землеробства / С.П. Танчик; [рец. І.Д. Примака, А.В. Бикіна]. - К.: Юніверст Медіа, 2009. - 159 с.

Петриченко, В. Ф. Сучасні системи землеробства України: [навч. посіб.] / В. Ф. Петриченко, Я.Я. Панасюк; М-во аграр. політики України, ВДАУ. - 2-ге вид., перероб. і доп.. - Вінниця: Данилюк В. Г., 2009. - 255 с.

Загальне землеробство : для серед. спец. навч. закл. / за ред. В. П. Гордієнка. - К.: Вища школа, 1988. - 298 с.

Земледелие : учеб. для студентов с.-х. вузов / С. А. Воробьев, Д. И. Буров, В. Е. Егоров, Г. С. Груздев ; под ред. С. А. Воробьева. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Колос, 1972. - 511 с.

Землеробство та меліорація : підручник / І. І. Назаренко, І. С. Смага, С. М. Польчина, В. Р. Черлінка ; ред. І. І. Назаренко. - Чернівці: Книги-XXI, 2006

Землеробство з основами екології, ґрунтознавства та агрохімії : навч. посіб. / В. Ф. Петриченко, М. Я. Бомба, М. В. Пати́ка [та ін.]. - К.: Аграр. наука, 2011. - 491 с.

Бегей, С. В. Екологічне землеробство: підручник для вузів / С. В. Бегей, І. А. Шувар. - Львів: Новий Світ-2000, 2012. - 428 с.

Пропозиція - Головний журнал з питань агробізнесу [Електронний ресурс] Режим доступу: <https://propozitsiya.com/ua/porivnyalnyy-oglyad-system-obrobitku-gruntu>

ПРАКТИЧНА РОБОТА №2

СУЧАСНІ ТЕХНОЛОГІЇ ОБРОБІТКУ ҐРУНТУ

Мета роботи: вивчити основні способи обробку ґрунту, визначити від чого залежить вибір способу обробітку ґрунту, розглянути розповсюджені технічні засоби для обробітку ґрунту.

Обробіток ґрунту - це зміна стану ґрунтового середовища внаслідок механічного впливу на нього робочих органів машин і знарядь для задоволення потреб вирощуваних культурних рослин у певних ґрунтово-кліматичних умовах.

Основними завданнями механічного обробітку ґрунту є:

- ⇒ створення у ґрунті сприятливих водно-повітряного та теплового режимів для відповідних культурних рослин;
- ⇒ забезпечення та адаптація у часі й просторі умов раціонального живлення вирощуваних культурних рослин;
- ⇒ боротьба з бур'янами, шкідниками та хворобами культурних рослин;
- ⇒ відповідне переміщення шарів ґрунту, органічних і мінеральних добрив та рослинних решток;
- ⇒ попередження вітрової та водної ерозії на посівних площах, забезпечення загальної та локальної екологічної безпеки агротехнічних прийомів.

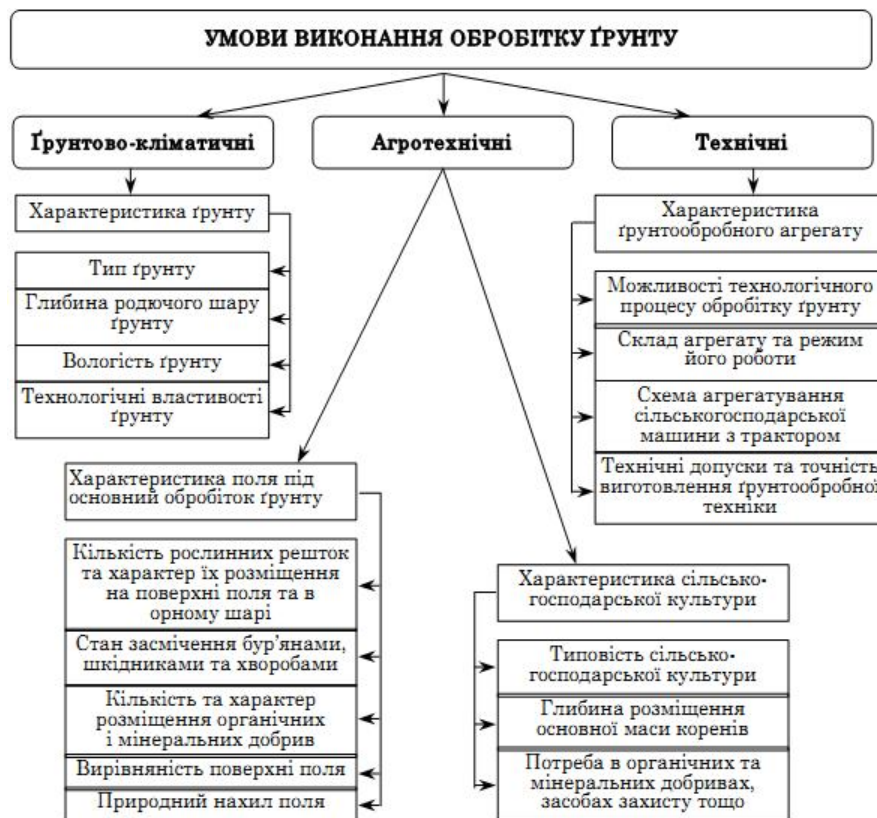


Рисунок 2.1. Блок схема умов виконання обробітку ґрунту.

СПОСОБИ МЕХАНІЗОВАНОГО ОБРОБІТКУ ҐРУНТУ.

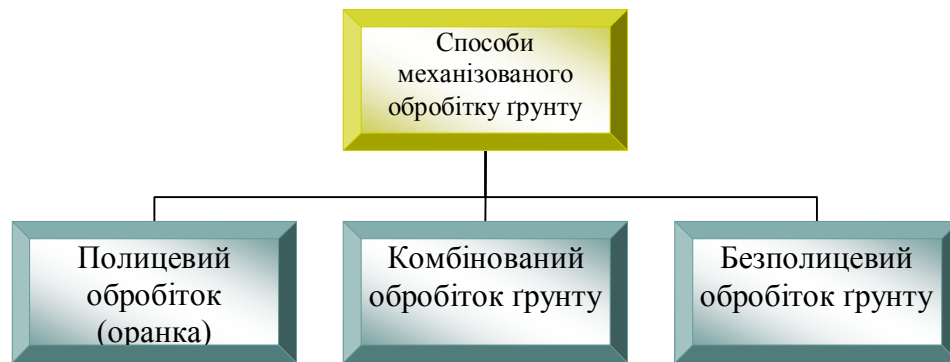


Рисунок 2.2. Блок схема існуючих способів обробітку ґрунту.

Полицевий обробіток (оранка) здійснюється плугами. Суть оранки полягає у підрізанні оброблюваної скиби, її підніманні з розпушенням й обертанням на 130...180 % та укладанні на дно попередньо відкритої борозни. Цей спосіб характеризується майже повним очищенням поверхні поля від пожнивних решток (на 95...100 %), загортанням у ґрунт органічних, малорухомих мінеральних добрив, придушенням бур'янів, значним зменшенням щільності орного шару та збільшенням його шпаристості. Недоліками оранки є зниження ерозійної стійкості поверхні поля (на схилах по фоні оранки може втрачатися 7,8...63,5 т/га ґрунту), утворення ущільненої «підшви», висока питома енергоємність, значні втрати продуктивної вологи в теплий період року. Плужна «підшва» (Рисунок 2.3) виникає внаслідок дії на ґрунт вертикальної складової сили на лезі лемеша. Товщина залишкової деформації ґрунту від дії лемеша залежно від умов роботи становить 5...15 см.

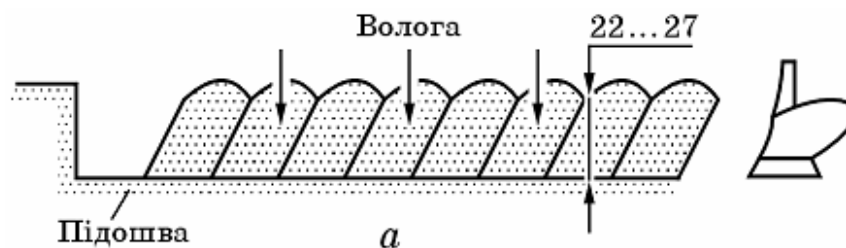


Рисунок 2.3. Схема структури обробленого шару ґрунту.

Безполицевий обробіток ґрунту здійснюється чизельними, дисковими та іншими ґрунтооброблюваними органами.

Чизельний спосіб обробітку ґрунту (Рисунок 2.4) виконують культиваторами, розпушувачами чи комбінованими ґрунтообробними машинами. Цей спосіб полягає у підрізанні, розпушенні оброблюваної скиби без обертання та її укладанні в свою закриту борозну. Основні його відмінності від полиневого обробітку відображаються збереженням на поверхні поля значної кількості (60...80

%) рослинних решток, збереженням до 20 % вологи в ґрунті та зменшеною на 25...45 % енергоємністю процесу роботи. Головним недоліком є те, що даний спосіб не підходить під вирощування всіх сільськогосподарських культур.

Залежно від робочих органів він, зокрема, забезпечує повне або неповне підрізання бур'янів. При повному підрізанні бур'янів чизельний спосіб називають плоскорізним. Суцільне глибоке розпушення ґрунту без обертання скиби плоскорізами-глибокорозпушувачами (ПГ-3-5, ОПТ-3-5, ГУН-4 та ін.) дає змогу послабити ерозійні процеси, зменшити втрати ґрунту на схилах до 3...24 т/га. Проте суцільне розпушення ґрунту без обертання скиби не усуває ущільненої «підшви» від дії лемешів, характеризується високою енергоємністю процесу чизелювання та недостатньою якістю розпушення (менше ніж 70 %) скиби ґрунту.

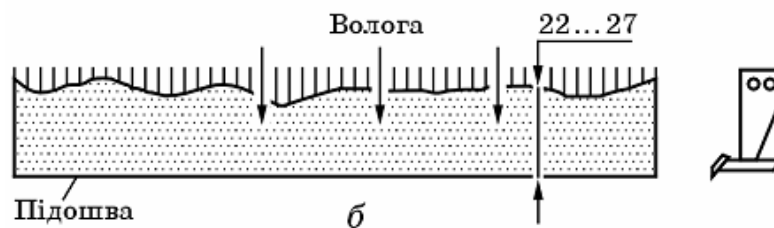
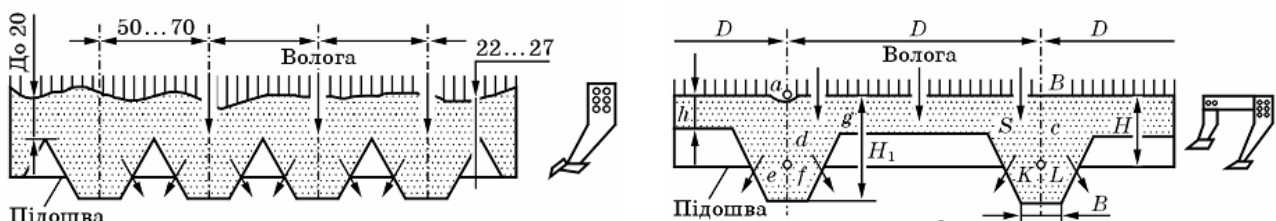


Рисунок 2.4. Схема чизельного обробітку ґрунту.

Смужне розпушення ґрунту (власне, чизелювання) (Рисунок 2.5а), що є чергуванням розпушених та нерозпушених смуг дає змогу руйнувати ущільнену «підшву», сприяє проникненню вологи та коріння рослин у нижні шари ґрунту. Цей спосіб обробітку виконують знаряддями чизельного типу (ПЧ-2,5, ЩРП-3-70, КШП-5,6 та ін.) на глибину до 40 см. При цьому шар ґрунту до 20 см розпушують суцільно. Недоліком способу є неповне підрізання бур'янів через брак перекриття по ширині захвату чизельних лап. Розпушення верхнього шару ґрунту має значну нерівномірність, що ускладнює створення передбачених агротехнікою умов для вирощуваних культур.

Комбіноване чизелювання (Рисунок 2.5б) полягає у суцільному розпушенні верхнього (12...22 см) та періодичному нижнього (на 5...15 см глибше за ущільнену «підшву») шарів ґрунту. Збільшення площі поверхні дна борозни сприяє кращому проникненню вологи в нижні горизонти. Запаси вологи порівняно із оранкою збільшуються на 18...20 %. При цьому втрати гумусу, азоту, фосфору і калію знижуються в 5 – 10 разів.

Наведені способи обробітку ґрунту застосовуються на чистих від рослинних решток агрофонах, схилових землях, у місцевостях, що зазнають вітрової та водної ерозії.



а)

б)

Рисунок 2.5. Схема різновидів чизельного обробітку ґрунту.

Дисковий спосіб обробітку ґрунту, або дискування (Рисунок 2.6) — суцільне розпушення дисковими робочими органами на глибину до 25 см, що здійснюється дисковими знаряддями. Він характеризується підрізанням, розпушенням з частковим обертанням та укладанням у борозну обробленої скиби зі зміщенням її у поперечному і поздовжньому напрямках порівняно з вихідним положенням. Цей спосіб є проміжним між полицевим та чизельним. Він значно поширений в Україні завдяки високій продуктивності агрегатів та технологічній надійності роботи на перезволожених та пересушених ґрунтах з великою кількістю (до 120 ц/га) рослинних решток.

Недоліками дискування: у разі застосування цього способу зберігається ущільнена «підшва», розпилюється структура верхнього шару ґрунту на пересушених ґрунтах, створюється значна кількість ерозійнонебезпечних частинок ґрунту в його верхньому шарі (особливо при кількох проходженнях агрегату)

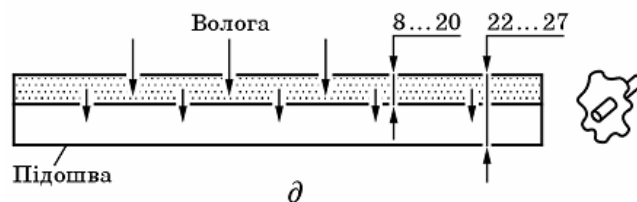


Рисунок 2.6. Схема дискового обробітку ґрунту.

В Україні застосовують також інші способи обробітку ґрунту (Рисунок 7) (фрезами з горизонтальною та вертикальною осями обертання, глибоке ярусне розпушення, плантажну оранку тощо), які великого поширення не набули, проте доцільні в певних специфічних умовах.

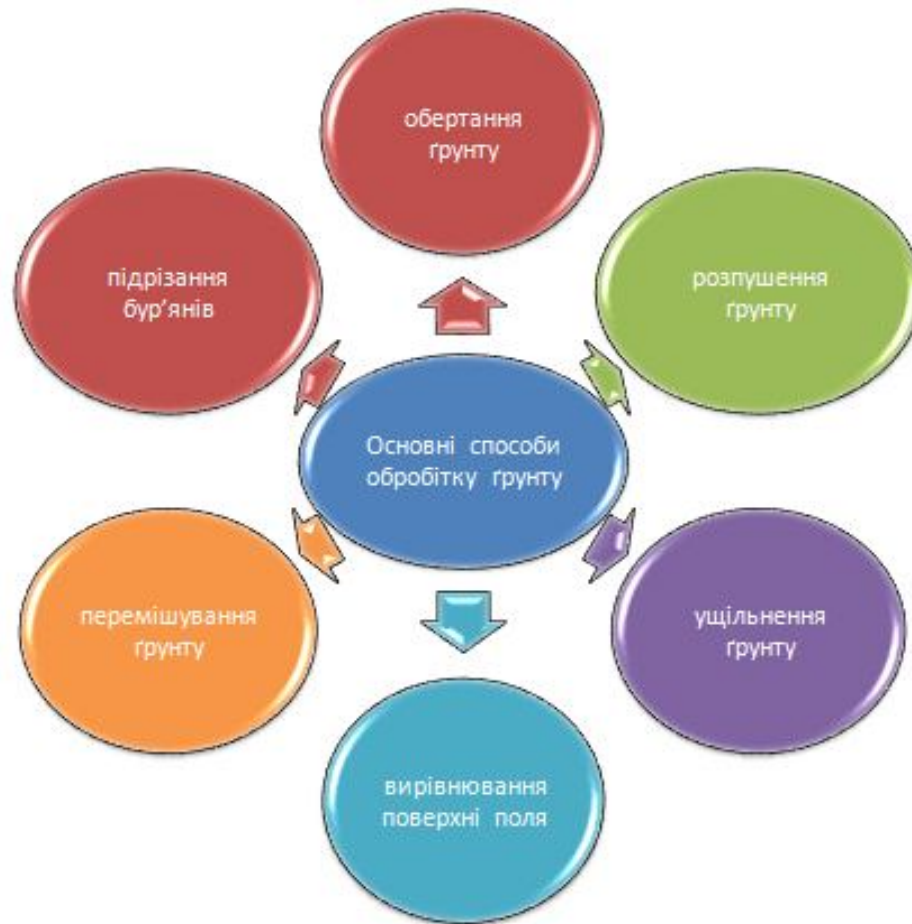


Рисунок 2.7. Основні способи механізованого обробітку ґрунту.

- ⇒ *обертання ґрунту* — взаємне переміщення верхнього та нижнього шарів скиби ґрунту у вертикальній площині;
- ⇒ *розпушення ґрунту* — руйнування зв'язків (зменшення розмірів грудочок) та збільшення відстаней між елементами ґрунтового середовища;
- ⇒ *уцільнення ґрунту* — зменшення відстаней між елементами ґрунтового середовища та підвищення щільності обробленого шару;
- ⇒ *вирівнювання поверхні поля* — зменшення нерівностей переміщенням виступаючих грудочок у западини та борозенки;
- ⇒ *перемішування ґрунту* — зміна взаємного розміщення агрегатів ґрунтового середовища в об'ємі оброблюваного шару;
- ⇒ *підрізання бур'янів* — розрізання розміщених в оброблюваному шарі ґрунту коренів та кореневищ бур'янів на кілька частин, що сприяє їх знищенню або пригніченню.

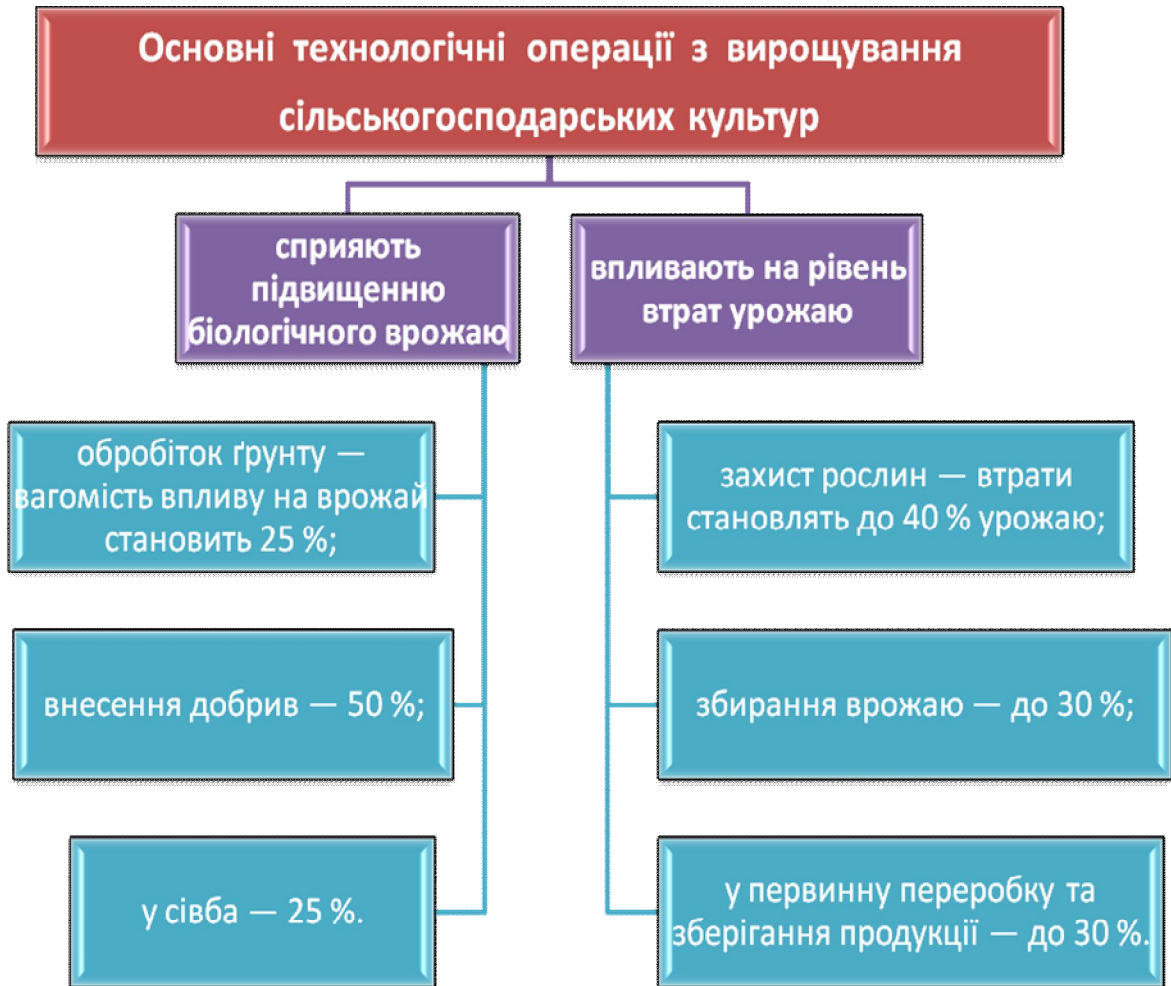


Рисунок 2.8. Основні технологічні операції з вирощування сільськогосподарських культур.

Розглянемо класифікацію обробітку ґрунту в залежності від агротехнічних функцій та глибини обробітку.

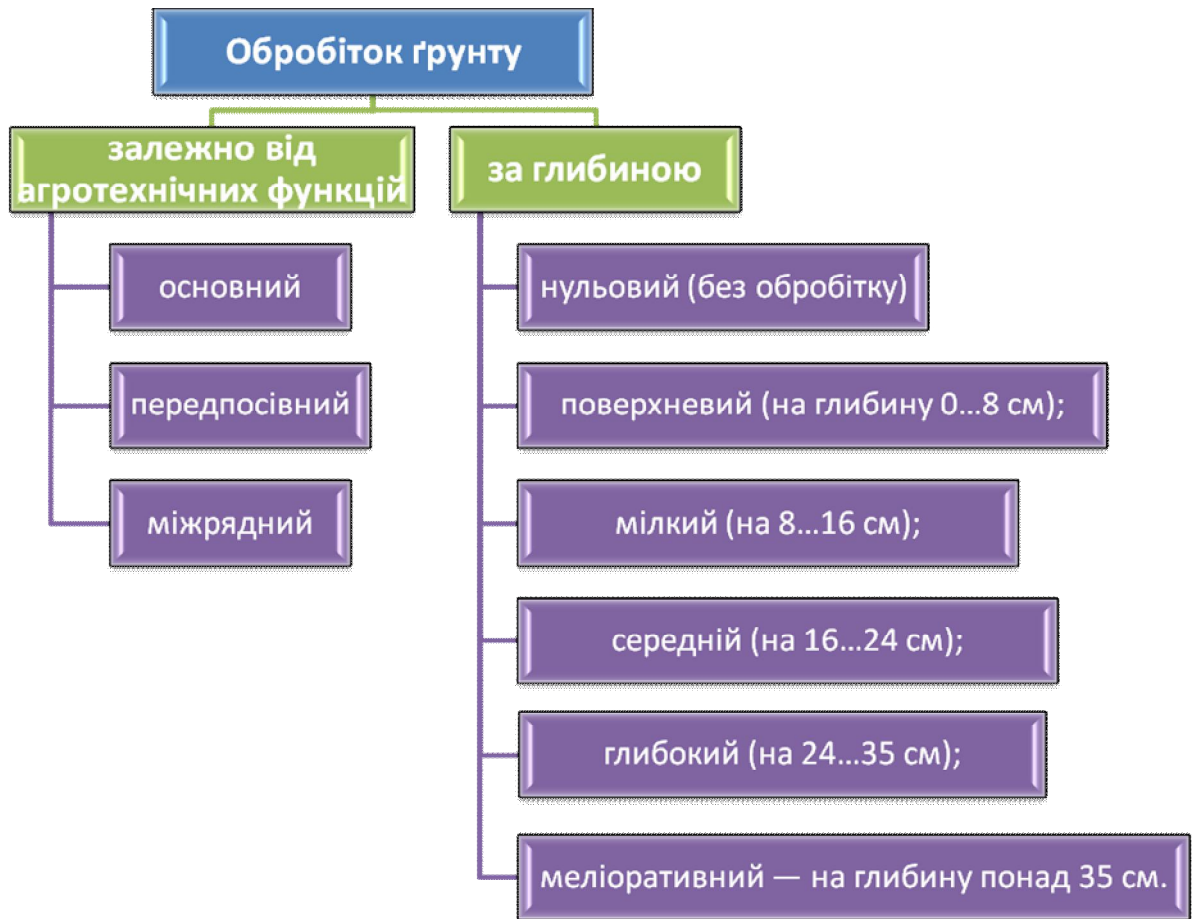


Рисунок 2.9. Класифікація методів обробітку ґрунту в залежності від агротехнічних функцій та глибини.

Розглянемо різні фактори, які впливають на вибір технології обробітку ґрунту.

Межі раціонального застосування машин для основного обробітку залежно від потужності родючого шару ґрунту.

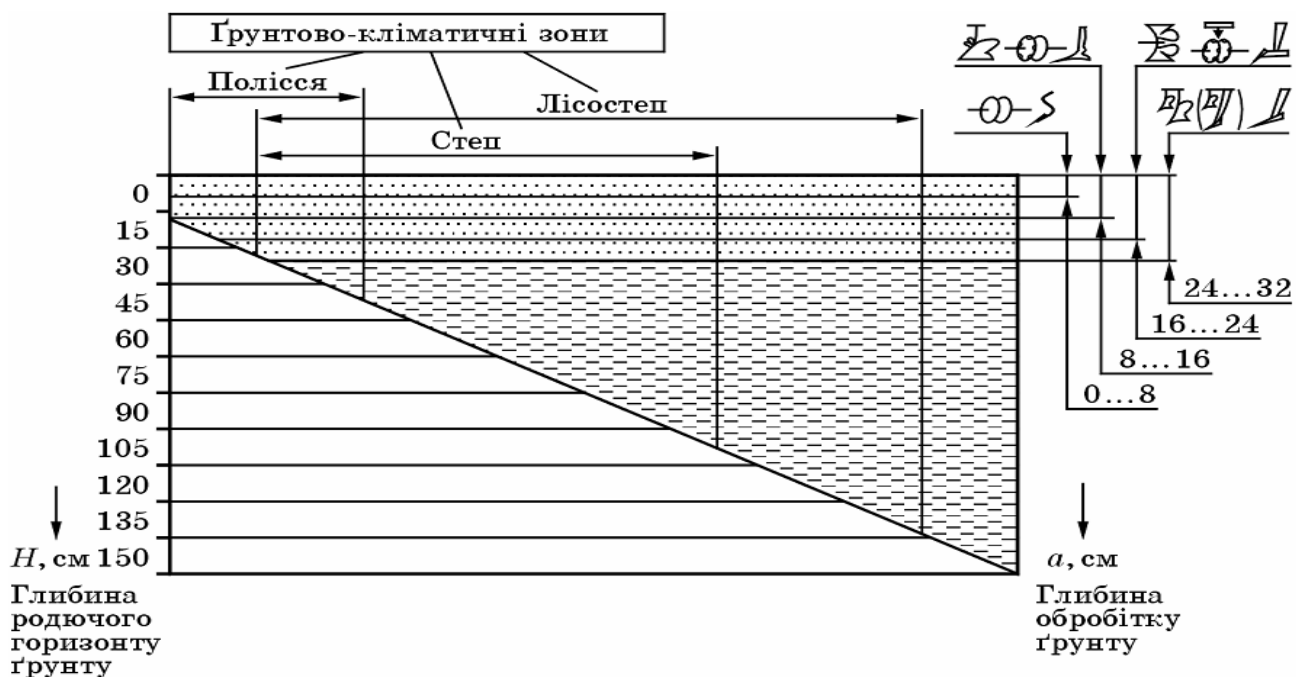


Рисунок 2.10. Межі раціонального вибору обробітку ґрунту в залежності від потужності родючого шару ґрунту.

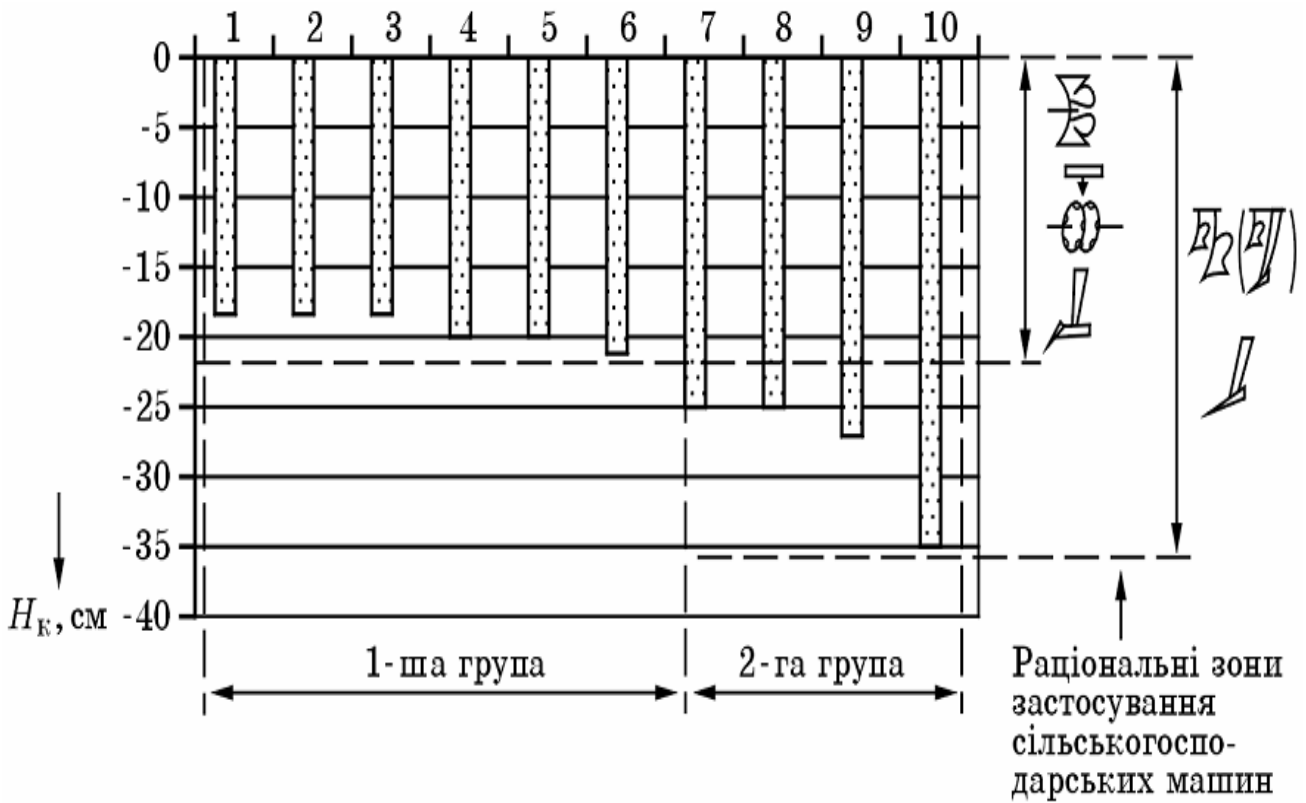


Рисунок 2.11. Зони застосування машин для основного обробітку ґрунту залежно від глибини залягання коренів сільськогосподарських культур: 1-ша група: 1 — льон; 2 — ярі зернові; 3 — багаторічні трави; 4 — озимі зернові; 5 — зернобобові; 6 — круп'яні; 2-га група: 7 — картопля; 8 — кукурудза; 9 — соняшник; 10 — цукровий буряк

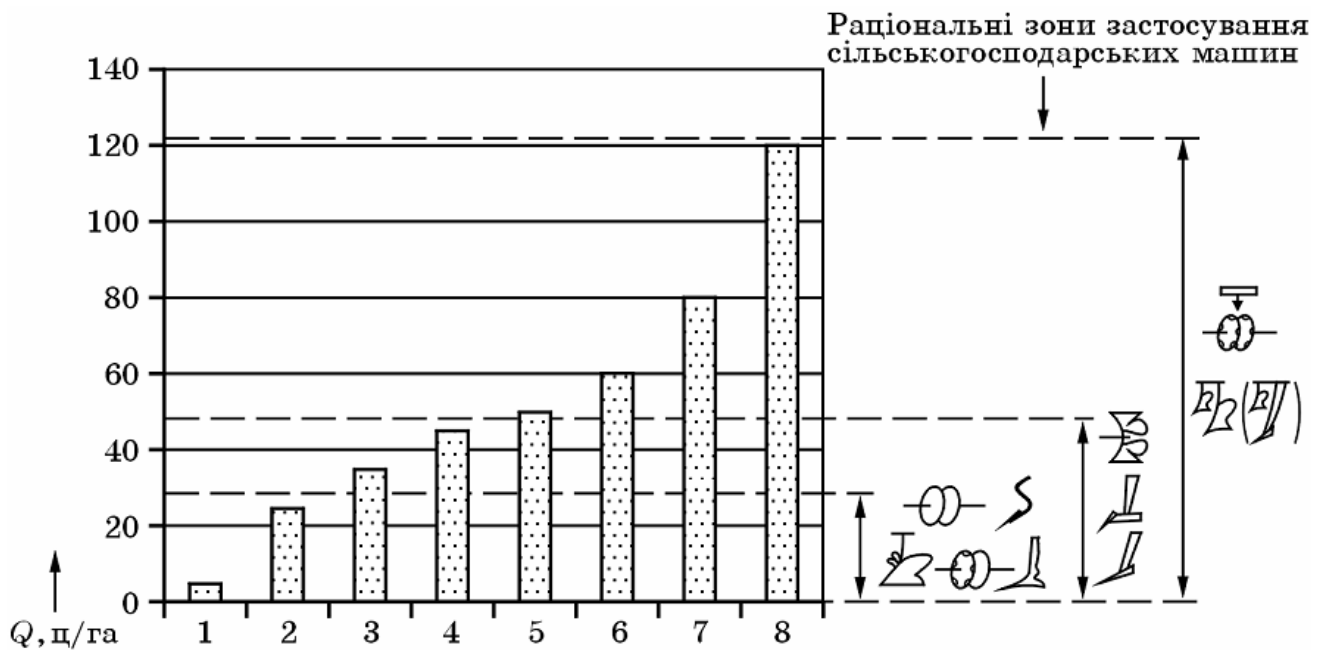


Рисунок 2.12. Раціональні межі застосування машин для основного обробітку ґрунту залежно від агрофону культури-попередника: 1 — цукровий буряк; 2 — картопля; 3 — озимі зернові; 4 —

кукурудза; 5 — озимі (солому залишено); 6 — люпин на сидерати; 7 — багаторічні трави; 8 — кукурудза (масу залишено).

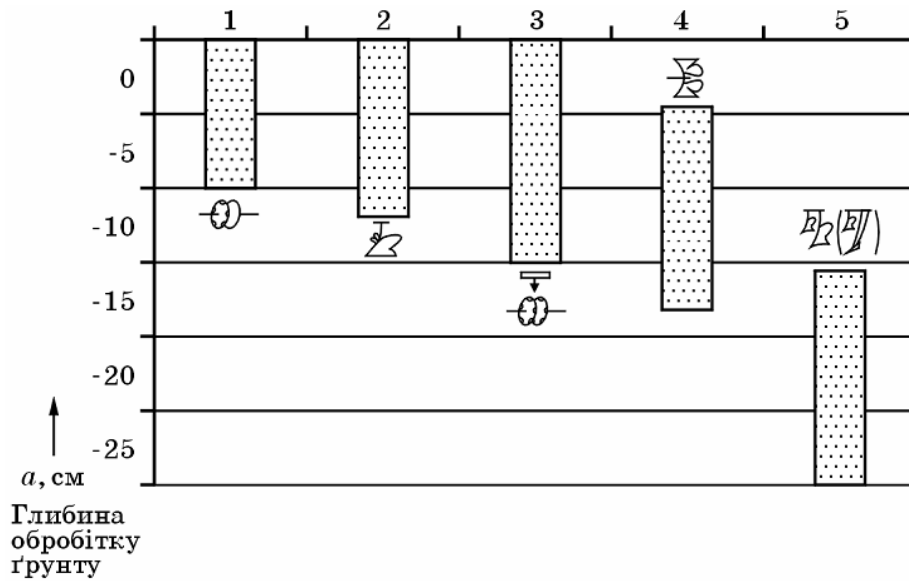


Рисунок 2.13. Диференціація ґрунтообробних машин залежно від зон загортання рослинних решток та добрив: 1 — дискова борона; 2 — плуг-луцильник; 3 — важка дискова борона; 4 — плуг загального призначення; 5 — ярусний плуг.

Перспективне співвідношення при застосуванні машин для основного обробітку ґрунту в умовах України

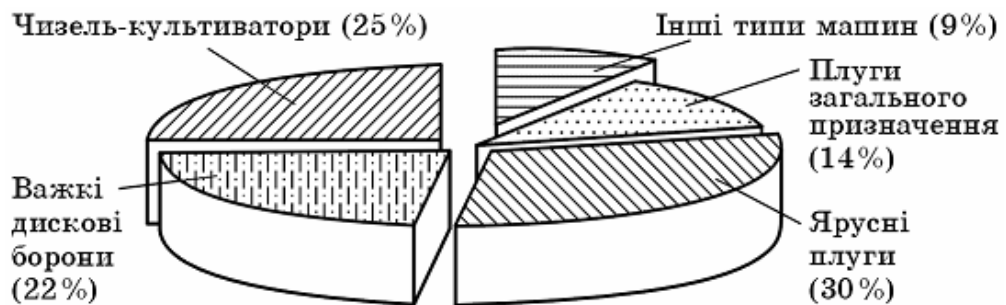


Рисунок 2.14. Розподіл застосування машин для основного обробітку ґрунту в умовах України.

Застосування цієї диференційної системи засобів механізації основного обробітку ґрунту під основні сільськогосподарські культури комплексно вирішує проблеми підвищення якості та зменшення його енергоємності, створює реальні передумови до скорочення щорічних обсягів оранки до рівня 45...50 % посівних площ України.

Плуги. Плуг після мотиги вважається найстарішим ґрунтообробним пристроєм, за сторіччя розвитку плуг постійно змінювався і нашого часу набув своєї оптимальної форми.

Агротехнічні вимоги до оранки:

- Орють поле тільки плугами з передплужниками у встановлені терміни на задану глибину;
- Поперечний перетин пластів повинен бути однаковим на всій ділянці;
- Відхилення глибини оранки від заданої більше ніж 5% не допускається;
- Оборот пласта повинен бути повним;



Рисунок 2.15. Різновиди плугів.

Класична конструкція плуга (Рисунок 2.16).

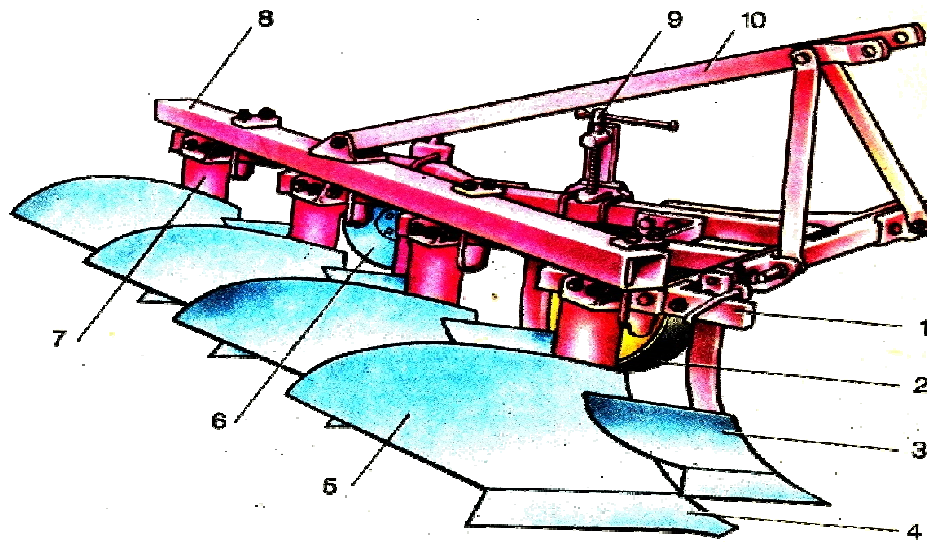


Рисунок 2.16. Плуг тракторний навісний чотирикорпусний ПН-4-35А: 1- рама; 2 – опорне колесо; 3 – передплужник; 4 – леміш; 5 – відвал; 6 – дисковий ніж; 7 – стійка; 8 – балка жорсткості; 9 – гвинт опорного колеса; 10 – підвіска.

Класифікація плугів.

Сучасні тракторні плуги класифікують наступним чином:

А) за призначенням-на плуги загального призначення - використовують для оранки ґрунту на глибину до 27 см., та спеціальні - застосовуються для особливих операцій. Наприклад, плугом ВПН-2 викопують плодові і лісові саджанці і сіянці в лісових і плодово-ягідних розплідниках; смуговим лісовим плугом ПЛП-135 готують ґрунт під лісові культури на вирубках, прокладають протипожежні та меліоративні смуги, а також використовують його при реконструкції молодняків для створення коридорів з одночасним корчування і відваленням в боки дрібних пнів і чагарника.

Б) за кількістю корпусів - на одно-, двох-, трьох-, чотирьох-, п'яти-, шести-і восьмикорпусні (на даний час існують 9 та 12 корпусні плуги);

В) за способом з'єднання з трактором - на причіпні, напівнавісні і навісні;

Г) за формою відвалів - на плуги, корпуси яких мають культурні відвали (плуги загального призначення, лемішні луцильники), гратчасті відвали (для обробки вологих і липких ґрунтів), напівгвинтові і гвинтові відвали (для оранки цілинних і перелогових земель).

Марка плуга розшифровується так: букви ПН - плуг навісний, ПЛД - плуг лісовий дисковий, ПБН - плуг болотний навісний, ПЛП - плуг напівнавісний, ПКЛ - плуг комбінований лісової, ППН - плуг плантажною навісний, ПСГ - плуг садовий гідрофікований; двозначна цифра – ширина захоплення корпусу в сантиметрах, буква після цифри - модифікація (А - нова модель, Р - з опорним колесом, ПГ – з ґрунтопоглиблювачем і гідрокеруванням). У марці однокорпусних плугів відображені призначення, ширина захоплення і модифікація (наприклад, ППН-40; ПН-ЗОР; ПКЛ-70). У марці багатокорпусного плуга вказано число корпусів (наприклад, ПОН-2-30; ПЧС-4-35; ПЛП-

6-35; ПН-8-35).

Проаналізуємо призначення основних конструктивних елементів плуга:

Полиця (Рисунок 2.17) призначена для розпушення та обертання скиби, яка надходить із лемеша. Існують такі типи полиць, як культурна, напівгвинтова, гвинтова, та циліндрична. *Культурні поверхні* інтенсивно розпушують та якісно обертають скибу ґрунту, їх використовують для обробітки староорних земель із середньою (до 50 ц/га) кількістю рослинних решток, зокрема на плугах загального призначення з передплужниками. Застосовують їх переважно на легких та середніх ґрунтах. *Напівгвинтова поверхня* вважається універсальною, оскільки вона ефективно обертає та розпушує ґрунт на староорних і цілих землях. Крило полиці такої поверхні більше загнуте у бік борозни. Застосовують її переважно на середніх та важких ґрунтах. Ці поверхні влаштовують на плугах загального призначення, зокрема оборотних, та на корпусах верхнього ярусу плугів для глибокої оранки. *Гвинтова поверхня* добре обертає оброблювану скибу ґрунту, але недостатньо її розпушує, тому її застосовують на плугах, що обробляють переважно поля після багаторічних трав та цілинні землі. Вона забезпечує чисту широку борозну. *Циліндричні поверхні полиці*, утворені дугою кола певного діаметра, застосовують на староорних полях з незначною (до 30 ц/га) кількістю рослинних решток. Вони відрізняються високою інтенсивністю розпушення скиби. Ефективно працюють на глинистих ґрунтах.

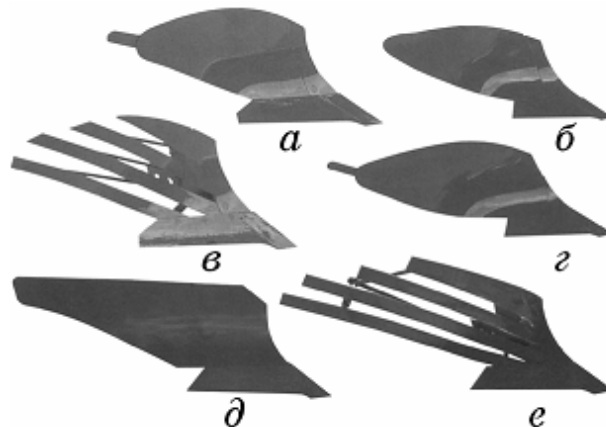


Рисунок 2.17. Типи лемішно-полицевих поверхонь: а, в — культурна; б — напівгвинтова; г — гвинтова; д, е — циліндрична.

Передплужник (Рисунок 2.18-(позначення 1-4)) призначений для вирізування і скидання на дно суміжної борозни верхньої частини скиби. Передплужник вирізає скибу землі з лівого боку від основної скиби на глибину до 10 см і на ширину, що становить 1/3 ширини захвату основного корпусу.

Кутознім (Рисунок 2.18 (позначення 6)) установлюють на корпусі в зоні верхнього обрізу полиці; він виконує функції передплужника на засмічених рослинними рештками полях.

Ніж (Рисунок 2.18 (позначення 7-8)) призначений для підрізування скиби у вертикальній

площині перед корпусом або передплужником. Ножі бувають дискові і череслові.

Грунтопоглиблювач (Рисунок 2.18 (позначення 9))призначений для розпушення нижнього шару ґрунту на глибину до 35 см. Він має вигляд розпушувальної лапи або долота зі стояком прямолінійної або криволінійної форми.

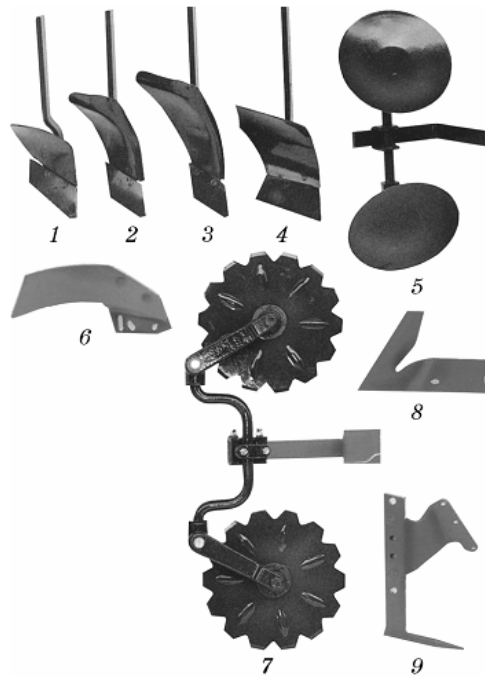


Рисунок 2.18. *Робочі органи плуга*: 1 – 4 — передплужники; 5 — дисковий передплужник; 6 — кутознім; 7 — дисковий ніж; 8 — ніж-плавник; 9 — ґрунтопоглиблювач.

Допоміжними елементами конструкції плуга є рама з начіпним або причіпним механізмом, опорні і ходові колеса, пристрої для приєднання додаткових робочих органів (котків, борін тощо).

Розглянуті елементи конструкції плуга присутні у всіх різновидах конструкцій, як класичних так і нових. До сучасних конструкцій плугів відносяться обертові плуги, основною їх відмінністю від класичних є здатність виконувати гладку оранку (класичні плуги виконують оранку в склад та розгін), та здатність виконувати оранку човниковим рухом.

Інші інноваційні елементи, що використовують в сучасних плугах, це елементи захисту конструкцій від перевантаження та елементи, що забезпечують зменшення енергомосткості процесу.

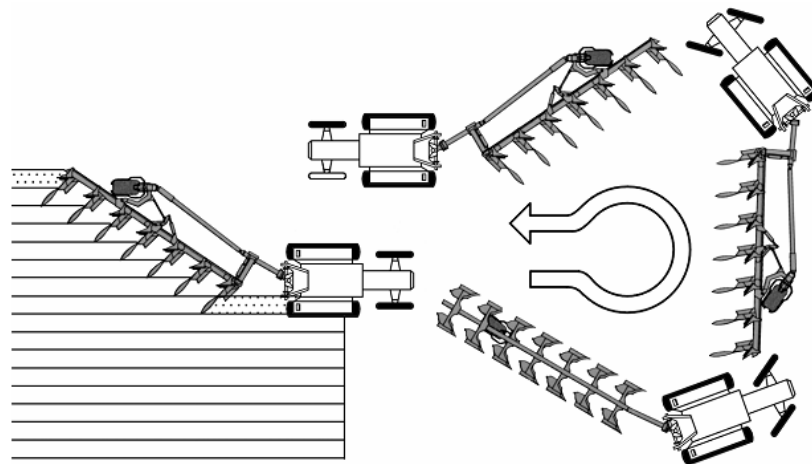


Рисунок 2.19. Гладка оранка оборотним плугом.

Грунтообробні агрегати для безпліцевого обробітку ґрунту.

Найбільш поширеним ґрунтообробними агрегатами для виконання безпліцевого обробітку ґрунту на даний момент є використання комбінованих ґрунтообробних агрегатів. Виконання кількох операцій обробітку ґрунту за декілька проходів машинами пов'язане з багаторазовим переміщенням їх по полю, яке призводить до значного ущільнення і розпилення ґрунту ходовими системами агрегатів. Для зменшення цих негативних явищ останніми роками широко застосовують комбіновані машини й агрегати.

Передпосівний обробіток ґрунту на попередньо обробленому агрофоні найефективніше здійснюють комбіновані ґрунтообробні агрегати, які залежно від стану ґрунтового середовища можуть мати різні набори робочих органів.

Перевагами цих ґрунтообробних машин є:

- ⇒ заміна 5 — 6 одноопераційних агрегатів;
- ⇒ скорочення на 30 % витрат пального, праці, термінів виконання робіт;
- ⇒ збереження вологи в ґрунті;
- ⇒ створення однорідного за щільністю посівного шару ґрунту.

Комбіновані ґрунтообробні агрегати можуть складатись з конструктивних блоків, що виконують різні типи обробітку ґрунту, розглянемо основні з них.

Відома велика кількість різноманітних форм поверхонь робочих органів (Рисунок 2.20), що використовуються у комбінованих знаряддях для обробітку ґрунту. Основними робочими органами комбінованих ґрунтообробних машин є: лапи, зуби, штанги, диски, котки: лапи – стрілочасті й універсальні; долотоподібні лапи; оборотні, списоподібні; зуби - розпушувальні, плоскорізнні лапи; пружинні; голчасті диски, підживлювальні лапи або ножі для сухого і рідинного підживлення.



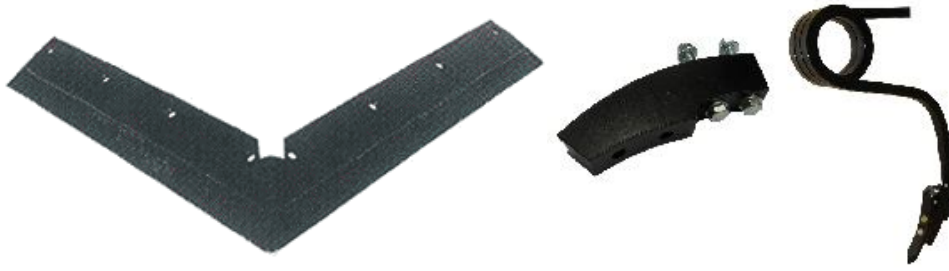


Рисунок 2.20. Типи ґрунтообробних лап: універсальні стрілочасті та долотоподібні лапи; розпушувальні, оборотні та списоподібні лапи, зуби – розпушувальні, плоскорізна лапа, пружинна лапа.



Рисунок 2.21. Інші поширені робочі органи комбінованих машин: А – голчасті диски; Б - підживлювальні лапи або ножі для сухого і рідинного підживлення.

Особливість дискових робочих органів полягає в тому, що в процесі роботи вони не лише рухаються поступально разом з рамою машини або знаряддя, але й обертаються під дією реакції ґрунту. На відміну від робочих органів, які поступально рухаються, вони меншою мірою забиваються рослинними залишками.

Робочими органами дискових знарядь є: сферичні й вирізні диски (Рисунок 2.22).

Котки використовують для обробки ґрунту як до сівби, так і після. До сівби їх застосовують для вирівнювання поверхні поля, руйнування брил і грудок, ущільнення ґрунту; після сівби - для поліпшення контакту насіння з ґрунтом і припливу вологи до них із нижніх шарів.



Рисунок 2.22. Дискові знаряддя: а – вирізні диски; б – сферичні диски

За формою робочої поверхні котки (Рисунок 2.23) в рільництві поділяються на гладенькі, гладенькотрубчасті, кільчасті, кільчато-зубчасті, кільчато-шпорові і борончасті.

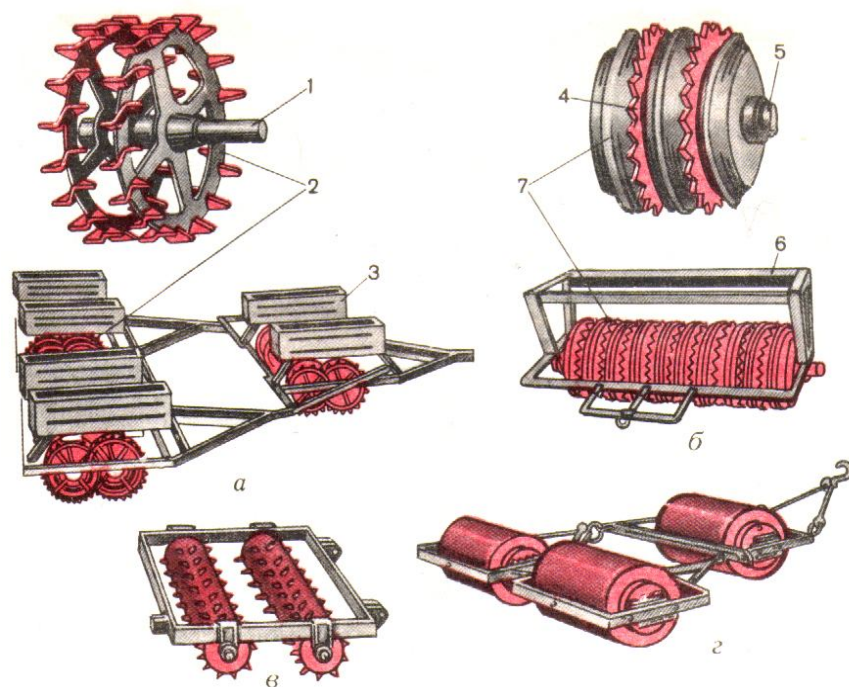


Рисунок 2.23. Види котків: а - кільчато-шпоровий; б - кільчато-зубчастий; в - борончасті; г - гладкий водоналивний; 1 і 5 - осі; 2 - диски; 3 і 6 - баластні ящики; 4 і 7 - колеса.

Відзначимо декілька конструкцій комбінованих ґрунтообробних машин.

Однією з найбільш відомих конструкцій вітчизняного виробництва є комбінований ґрунтообробний агрегат АК-6 "Георгій" (Рисунок 2.24) компактний, універсальний, чотирьох операційний культиватор з широким спектром застосування. Використовується як для поверхневого обробітку, так і для інтенсивної культивації з чудовим змішуванням поживних залишків на глибину обробітку від 5 до 25 см. Завдяки високій рамі, та відстанню між стійками поживні рештки добре змішуються навіть в найскладніших умовах



Рисунок 2.24. Комбінований ґрунтообробний агрегат АК-6 “Георгій”

Передній ряд дисків “ромашка” діаметром 610 виготовлених із сталі 65Г за спеціальною технологією, що забезпечує довговічність і низькі витрати на технічне обслуговування. Диски подрібнюють поживні залишки що залишилися після збирання урожаю і змішують їх з верхнім шаром ґрунту. Робоча глибина дисків плавно регулюється від 3 до 12 см. Можлива комплектація дисків трьох видів, (гладкі, ромашка, culter), а також може регулюватися і три кути атаки батареї дисків.

Культивуюча частина знаряддя АК-6 “Георгій” складається з чотирьох рядів лап нерухомо закріплених на рамі культиватора, призначених для суцільної культивації нижче рівня роботи дисків, для розпушування ґрунту та підрізування бур’янів. Лапа проникає в ґрунт під кутом 10-15 градусів, цей малий кут (ефект долота) має перевагу, що культиваторні лапи без особливих проблем втягуються навіть при твердих ґрунтах і потрібне лиш незначне тягове зусилля трактора.

Сталевий планчатий барабан розбиває грудки і розрівнює ґрунт після проходження культиваторних лап. Заключною частиною робочої конструкції є ряд важких катків які подрібнюють та ущільнюють ґрунт. У першу чергу ущільнення є важливим чинником при посушливих умовах. Робиться це для того, щоб насіння рослин і бур’янів що залишилися сходили швидко і одночасно, а також створюється бар’єр для випаровування вологи.

Серед зарубіжних конструкцій слід відзначити конструкції ґрунтообробної техніки фірми LEMKEN/ Універсальний агрегат для обробітку ґрунту після оранки СИСТЕМИ-КОМПАКТОР (Рисунок 2.25).

Випускається шириною захвата від 3-х до 12 м. За один прохід трактора робить усі необхідні для передпосівної підготовки операції по поораній поверхні:

- ⇒ Подрібнення;
- ⇒ Вирівнювання;
- ⇒ Розпушування;
- ⇒ Створення насінневого ложа на точно задану глибину (від 2 см і більше).
- ⇒ Збереження вологи в ґрунті;
- ⇒ Прикочування ґрунтового шару над насінневим ложем
- ⇒ Робочі органи.
- ⇒ Стрілчасті лапи:
- ⇒ виконують розпушування по поверхневому шарі ґрунту на точно задану глибину;
- ⇒ встановлені суворо горизонтально поверхні, в результаті чого вони не зачіпають нижній вологонесучий шар, зберігаючи при цьому вологу під насінневим ложем;

Два планчато-пластинчастих котки: подрібнюють і кришать ґрунт. Два вирівнюючих бруси: вирівнюють посівну площу.

Кроскильний (кільчасто-шпоровий) коток: прикочує й ущільнює ґрунтовий шар над насінневим ложем, сортує грудки: дрібні грудки залишаються внизу, великі виносяться на поверхню, захищаючи в такий спосіб насіннєве ложе від розмивання в результаті дощів, вітрів і ерозійних процесів. В результаті знаряддя СИСТЕМ-КОМПАКТОР забезпечує швидку і рівномірну схожість насіння. Гідравлічно складається для транспортування до 3 м (для 12-метрового агрегату – до 4 м). Оптимальна швидкість 10-12 км/год.



Рисунок 2.25. Універсальний агрегат для передпосівної підготовки ґрунту по оранці СИСТЕМ-КОМПАКТОР

Питання для самоконтролю

1. Основні завдання механічного обробітку ґрунту?
2. Умови виконання обробітку ґрунту?
3. Способи механічного обробітку ґрунту?
4. Переваги полиневого обробітку ґрунту?
5. Переваги безполицевого обробітку ґрунту?
6. Види безполицевого обробітку ґрунту?
7. Який спосіб обробітку ґрунту використовують для реалізації ґрунтозахисної технології?
8. Як впливають основні технологічні операції з вирощування сільськогосподарських культур на підвищення та втрати врожаю?
9. Які фактори враховують при виборі технології обробітку ґрунту?
10. Які вимоги повинна забезпечувати оранка?

Рекомендована література

Парфенов, М.О. Протирозійна система обробітку ґрунту / М.О. Парфенов. - Одеса: Маяк, 1990. - 96 с.

Обробіток ґрунту: історія розвитку наукових основ : навч. посіб. / В. А. Вергунов, Ф. С. Галиш, В. Г. Молдован и др.. - Кам'янець-Подільський: Сисин О.В., 2008. - 148 с.

Загальне та меліоративне землеробство. Методичні вказівки з виконання лаб.-практ. робіт при вивченні розділу "Системи обробітку ґрунту" : Модуль № 3. - Вінниця: ВДАУ, 2006. - 46 с.

Карпенко, А.Н. Сельскохозяйственные машины: учеб. для студ. вузов / А. Н. Карпенко, А. А. Зеленев, В. М. Халанский; науч. ред. А. Н. Карпенко. - 4-е изд., перераб. и доп.. - М.: Колос, 1979. - 467 с.

Науково-технічна експертиза техніко-технологічних рішень систем обробітку ґрунту : [матеріали результатів експертизи] / [О. О. Шевченко, М. С. Даценко, П. В. Гринько та ін.] ; М-во аграр. політики України, Департамент інж.-техн. забезп., УкрНДІПВТТ ім. Л. Погорілого. - К., 2008. - 46 с.

Науковий вісник Національного аграрного університету . Вип. 47 / Редкол.: Д. О. Мельничук (відп. ред.) [та ін.]. - К., 2002. - 263 с.

Сільськогосподарські та меліоративні машини : Навчальний посібник / Ред. Д. Г. Войтюк. - К.: Вища освіта, 2004. - 544 с.

Войтюк, Д. Г. Сільськогосподарські машини: підруч. для студ. вузів / Войтюк Д. Г. , Гаврилюк Г. Р.. - 2-ге вид.. - К.: Каравела, 2008. - 551 с.

Войтюк, Д.Г. Сільськогосподарські машини: підруч. для студ. вузів / Д. Г. Войтюк, Г. Р. Гаврилюк. - К.: Урожай, 1994. - 445 с.

ПРАКТИЧНА РОБОТА №3

СІВБА ТА ПОСАДКА СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ КУЛЬТУР. МАШИНИ ДЛЯ СІВБИ ТА ПОСАДКИ С/Г КУЛЬТУР

Мета роботи: вивчити основні способи сівби та садіння сільськогосподарських культур, розглянути основні конструктивні особливості та посівних машин, та ознайомитись з перспективними, сучасними зразками техніки вітчизняного та зарубіжного виробництва.

СПОСОБИ СІВБИ І САДІННЯ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ КУЛЬТУР.

Сівба і садіння важливі технологічні операції при вирощуванні сільськогосподарських культур. Головним завданням під час сівби та садіння є оптимальне розміщення у ґрунті на заданій глибині насіння, бульб, коренеплодів і розсади з метою створення сприятливих умов для росту і розвитку рослин і, як наслідок, отримання максимального врожаю.

Способи сівби і садіння класифікують за розміщенням насіння, коренебульбоплодів або розсади у вертикальній (профіль денної поверхні поля) і горизонтальній площинах, тобто розміщення їх у рядках по ширині міжрядь.



Рисунок 3.1. Класифікація способів сівби і садіння сільськогосподарських культур.

Рядковий спосіб (Рисунок 3.2а) сівби забезпечує розміщення насіння у ґрунті рядками з

міжряддями 12...15 см. Відстань між насінинами в рядку може бути різною. Застосовують цей спосіб в основному при вирощуванні зернових культур.

Перехресний спосіб (Рисунок 3.2б) полягає в тому, що норму висіву насіння висівають за два проходження агрегату рядковим способом у двох напрямках, що перетинаються (рядки вздовж і впоперек або по діагоналі). За цього способу насіння розподіляється у ґрунті рівномірніше, ніж при рядковому, що сприяє підвищенню врожайності.

Вузькорядний спосіб (Рисунок 3.2в) є різновидом рядкового, але з малою шириною міжрядь (6,5...8 см). Цей спосіб забезпечує рівномірніший розподіл насіння у ґрунті, ніж рядковий. Форма площі живлення на одну рослину наближається до квадрата, що сприяє кращому розвитку рослин.

Широко рядний спосіб (Рисунок 3.2г) подібний до рядкового, але із збільшеною (30...90 см і більше) шириною міжрядь. Застосовують його для сівби технічних і овочевих культур, які потребують більшої площі живлення та міжрядного обробітку.

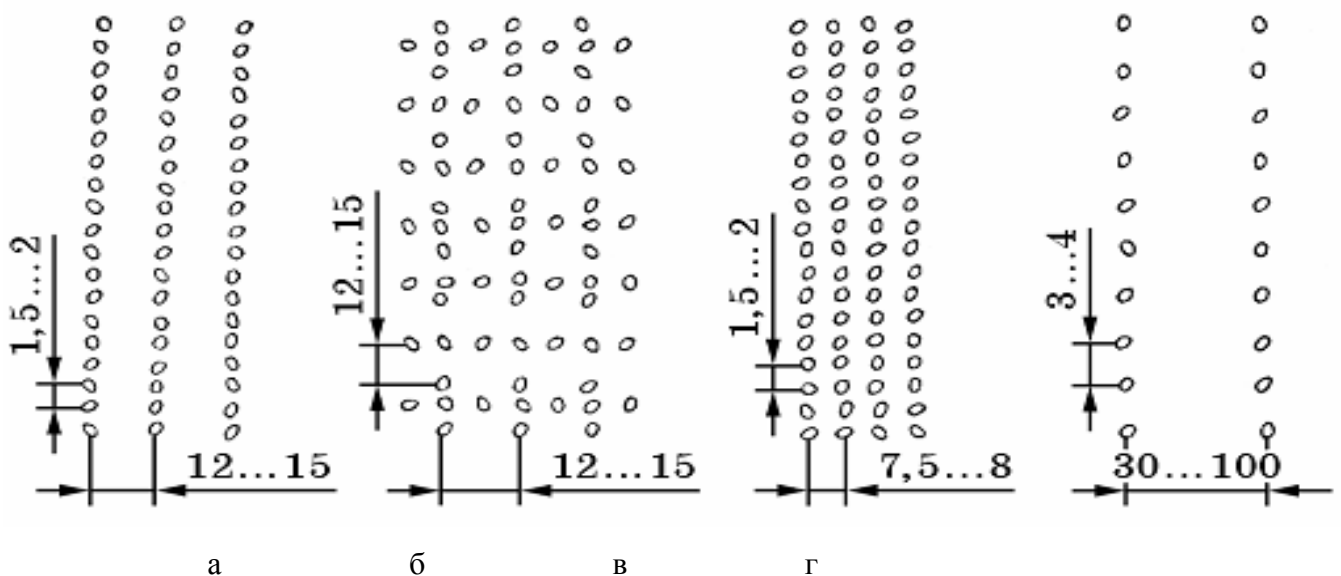


Рисунок 3.2. Способи сівби: а) рядковий спосіб; б) перехресний; в) вузькорядний; г) широко рядний.

Стрічковий спосіб сівби (Рисунок 3.3а) відрізняється від рядкового тим, що кілька рядків, найчастіше 2 – 4, об'єднані в стрічку. Відстань між стрічками значно більша, ніж між рядками у стрічці. Міжряддя між стрічками обробляють. Стрічковим способом висівають овочеві культури, просо та ін.

Пунктирний, або однозерновий, спосіб (Рисунок 3.3б) передбачає розміщення насіння у рядках поодинокі, на однаковій відстані з міжряддям 45...90 см. Завдяки цьому способу досягають значної економії насіння, підвищується врожайність і зменшуються затрати праці при догляді за рослинами. Пунктирним способом висівають технічні, овочеві та інші культури.

Гніздовий спосіб сівби (Рисунок 3.3в) є різновидом широко рядного і полягає в тому, що насіння розміщують у рядках гніздами по кілька штук найчастіше з однаковим інтервалом між ними.

Відстань між гніздами визначають залежно від особливостей культури. Застосовують цей спосіб для овочевих та інших культур. Він дає змогу здійснювати міжрядний обробіток.

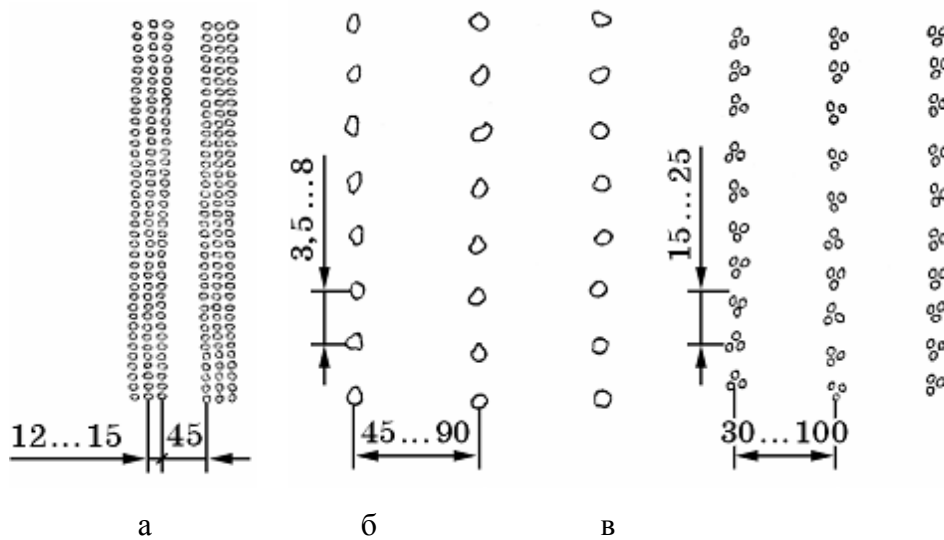


Рисунок 3.3. Способи сівби: а) стрічковий спосіб сівби; б) пунктирний спосіб сівби; в) гніздовий спосіб.

Квадратно - гніздовий спосіб (Рисунок 3.5а) сівби полягає в тому, що насіння у рядках розміщують гніздами (групами) з певним інтервалом і на одній лінії у поперечному напрямку в усіх рядках. Насіння розміщується у вершинах квадратів або прямокутників. За однакових відстаней між гніздами і рядками (найчастіше 70...90 см) цей спосіб називають квадратно-гніздовим, а якщо гнізда розміщені по кутах прямокутника, то прямокутно-гніздовим. Квадратно-гніздовий спосіб дає можливість проводити міжрядний обробіток у поздовжньому та поперечному напрямках.

Смуговий спосіб сівби (Рисунок 3.5б) передбачає розподіл насіння у ґрунті у вигляді смуги 100...140 мм завширшки. Між смугами можуть бути незасіяні проміжки. Цим способом висівають насіння зернових культур по стерньових фонах, насіння деяких овочевих та інших культур. Відстань між центрами смуг для зернових культур становить 22,8 см.

Розкидний спосіб сівби (Рисунок 3.5в) полягає в розсіюванні насіння технічними засобами по поверхні поля. Загортають насіння у ґрунт зубовими боронами. Рівномірність розподілу насіння по площі і глибині загортання невисока. Цим способом висівають насіння трав на луках і пасовищах, рис у чеках тощо.

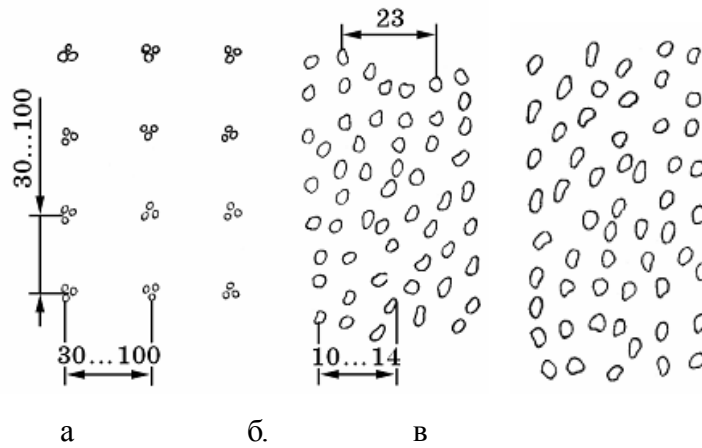


Рисунок 3.4. Способи сівби: а) квадратно-гніздовий спосіб сівби; б) смуговий спосіб сівби; в) розкидний спосіб сівби.

За профілем денної поверхні поля розрізняють такі види сівби і садіння: (Рисунок 3.6) на рівній гладенькій поверхні поля, сівба насіння на попередньо нарізаних гребенях або грядках, сівба в борозни і сівба по стерньових фонах. Той чи інший спосіб застосовують залежно від ґрунтово-кліматичних умов і особливостей сільськогосподарської культури.

Сівбу на рівній поверхні поля доцільно проводити в зонах нормального або недостатнього зволоження.

Сівбу на гребенях і грядках застосовують за значної вологості ґрунту, недостачі тепла і при зрошенні.

Сівбу в борозни здійснюють у посушливих зонах в основному для просапних культур з метою загортання насіння у вологий шар ґрунту, поліпшення зволоження рослин.

Сівбу по стерні проводять здебільшого в посушливих зонах в умовах вітрової ерозії, стерня захищає ґрунт від видування вітром.

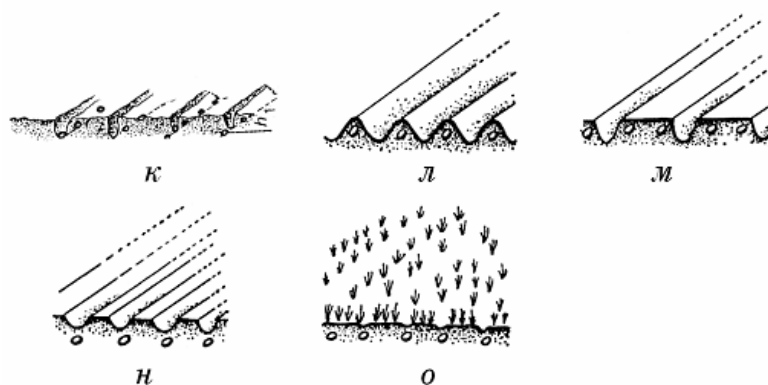


Рисунок 3.6. Види сівби та садіння за профілем поверхні поля: к) на рівній поверхні поля; л) на гребенях; м) на грядках; н) у борозни; о) по стерні.

КЛАСИФІКАЦІЯ ПОСІВНИХ І САДИЛЬНИХ МАШИН.

Посівні машини поділяють на дві основні групи: *універсальні та спеціальні сівалки*. Універсальні сівалки призначені для сівби насіння багатьох сільськогосподарських культур (зернових колосових, зернобобових, круп'яних, прядильних тощо). Спеціальними сівалками висівають насіння однієї або двох-трьох культур, подібних за розмірами і нормами висіву.

Комбінованими називають сівалки обладнані туковисівними апаратами які одночасно з висіванням насіння вносять мінеральні добрива.

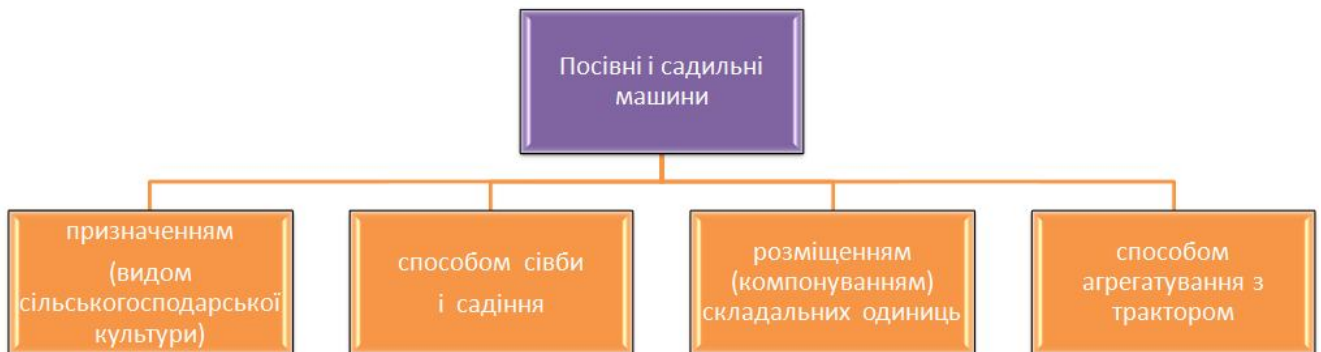


Рисунок 3.7. Класифікація посівних та садильних машин.



Рисунок 3.8. Класифікація посівних та садильних машин за призначенням.

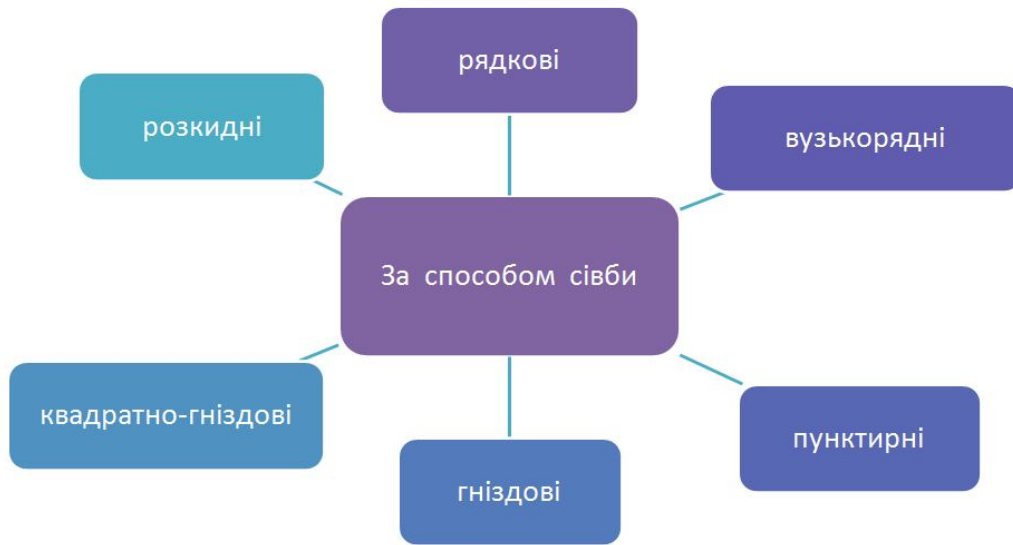


Рисунок 3.9. Класифікація посівних та садильних машин за способами сівби.

За способом агрегування з трактором сівалки поділяють на причіпні та начіпні. Зернові сівалки в основному причіпні. Овочеві, кукурудзяні та бурякові сівалки здебільшого начіпні. Начіпні сівалки значно легші від причіпних і компактніші. Посівний агрегат з начіпною сівалкою набагато маневреніший, ніж причіпний.

За способом агрегування з трактором - причіпні, начіпні та напівначіпні.



Рисунок 3.10. Класифікація посівних та садильних машин за способом агрегування з трактором.

У моноблокових сівалках на основній рамі встановлені всі робочі органи і службові та допоміжні частини. До таких сівалок належать зернові (зернотукові), зернотрав'яні і деякі овочеві.

Роздільно-агрегатні сівалки мають окремі модулі (блоки) з набором робочих органів, службових і допоміжних частин, що з'єднані між собою. Модулі встановлені на окремих рамах з опорними колесами або деякі з них на тракторі. Ці сівалки здебільшого широкозахватні. Їх застосовують переважно для сівби зернових культур за інтенсивними технологіями.

Секційні сівалки складаються з окремих посівних секцій, що шарнірно приєднані до основної рами або з'єднані в один ряд між собою і утворюють широкозахватний агрегат. Секція обладнана бункером, висівними апаратами та сошниками і працює в автономному режимі. Особливістю деяких секційних сівалок є те, що їхні посівні секції можна переміщувати по рамі і таким чином змінювати ширину міжрядь. До таких сівалок належать зернові, стерньові, кукурудзяні, бурякові, деякі овочеві

та ін.

АГРОТЕХНІЧНІ ВИМОГИ ДО ПОСІВНИХ І САДИЛЬНИХ МАШИН.

Зернові сівалки

- Мають забезпечувати рівномірний розподіл насіння по всій площі поля, висівати насіння зернових, зернобобових, круп'яних та інших культур, насіння яких за розмірами подібне до зернових, із заданими нормами висіву.
- Норма висіву пшениці становить 60...250 кг/га, вівса — 100...275, ячменю — 90...350, гороху — 80...400, гречки — 20...75 і проса — 15...30 кг/га.
- Відхилення фактичної норми висіву насіння від заданої не більше ніж $\pm 3\%$.
- Висівні апарати зернових сівалок мають висівати насіння рівномірно і стабільно. Середня нерівномірність висіву між окремими апаратами для зернових культур не перевищує 6 %, для зернобобових 10 % і для трав 20 %.
- Слід стежити, щоб під час сівби насіння не пошкоджувалось висівними апаратами. Допускається пошкодження насіння зернових культур до 0,2 %, а зернобобових — до 0,7 %.
- Туковисівні апарати зернових сівалок мають забезпечувати задану норму висіву мінеральних добрив. Відхилення норми висіву добрив від заданої може бути не більше ніж 10 %. Нерівномірність висіву добрив між туковисівними апаратами не перевищує $\pm 10\%$.
- Сошники сівалок мають утворювати ущільнене дно борозни, забезпечувати подавання насіння на це дно і присипати насіння вологим шаром ґрунту. Відхилення глибини загорання насіння від заданої не перевищує $\pm 15\%$. Якщо глибина сівби становить 3...4 см, то це відхилення має бути $\pm 0,5$ см, при 4...5 см — $\pm 0,7$, а при 6...8 см — ± 1 см. Задана ширина міжрядь може мати відхилення ± 1 см.

Кукурудзяні сівалки призначені для сівби пунктирним способом з міжряддями 60, 70, 90 і 100 см кукурудзи, соняшнику, ріцини та інших просапних культур. Відхилення від норми висіву допускається $\pm 5...8\%$, пошкодження насіння — не більше ніж 1,5 %. Відхилення від заданої глибини загорання насіння не перевищує ± 1 см. Сівалки мають розміщувати насіння в рядках на однакових заданих відстанях з можливим відхиленням від розрахункових $\pm 10\%$. Сошники сівалок мають забезпечувати загорання мінеральних добрив на 2...3 см глибше від насіння і зміщених убік на 3...5 см від рядка.

Бурякові сівалки мають розміщувати не менше ніж 80 % насіння на заданих (здебільшого 5...10 см) відстанях у рядках. Пропусків насіння у рядках може бути не більше ніж 2 % від висіяного, а подрібненого і пошкодженого насіння — до 0,5 %. Відхилення від норми висіву насіння на погонному метрі рядка не перевищує 15 %, а мінеральних добрив — до 7%.

Розсадосадильні машини мають висаджувати розсаду 12...25 см заввишки широкорядним способом з міжряддями 50, 60, 70, 80 і 90 см і стрічковим способом зі схемами 50 + 70, 50 + 90 і 60 +

120 см і кроком садіння 10...140 см. Висаджувати розсаду потрібно вертикально (можливий похил від вертикалі 30°), не підгинаючи коренів та одночасно поливаючи її водою. Машини мають забезпечувати порційний полив при кроці садіння понад 35 см, а при меншому кроці — суцільний полив. Глибина садіння розсади без горщечків становить 5...15 см, а в горщечках — не менше ніж 10 см. Краї горщечків мають бути нижче від поверхні поля на 2...4 см. Відхилення глибини садіння розсади від заданої може бути ± 2 см. Розсадотримачі не повинні пошкоджувати рослини.

РОБОЧІ ОРГАНИ СІВАЛОК.

Основним робочими органами посівних машин є висівні апарати, насіннепроводи, сошники, загортачі. *Також сівалки можуть комплектуватись і іншими робочими органами.

Висівні апарати — це дозатори, які відбирають певну частину посівного матеріалу (насіння, мінеральних добрив) із бункера або ящика і спрямовують його в сошники. Завдання висівних апаратів полягає у створенні рівномірного і безперервного потоку насіння або добрив, забезпеченні стійкості його висіву незалежно від швидкості руху посівного агрегату, рельєфу поля тощо.

За технологією робочого процесу дозувальні апарати посівних машин поділяють на дві групи:

1) висівні апарати з неперервною подачею насіння; 2) дискретні.

За принципом дії дозувальні апарати сівалок бувають механічні, пневматичні, пневмомеханічні, вібраційні, електромагнітні з електронним керуванням та ін. Застосовують катушкові (Рисунок 3.11), катушково-штифтові, комірково-дискові, комірково-барабанні, відцентрові і вібраційні механічні висівні апарати.

Механічні висівні апарати — це універсальні дозатори. Їх установлюють на зернових, зерно-трав'яних, овочевих та інших сівалках. Залежно від напрямку обертання вони можуть бути з нижнім і верхнім висівом, з горизонтальним та вертикальним розміщенням. На сучасних сівалках улаштовують висівні апарати переважно з нижнім висівом. Найбільш поширеними висівними апаратами є катушкові, дискові, комірчасті та відцентрові.

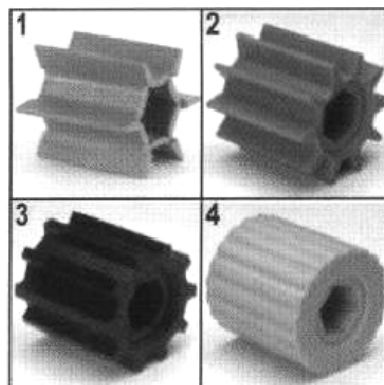


Рисунок 3.11. Катушкові висівні апарати: 1-забезпечує норму висіву в межах 200-260

кг/га; 2- забезпечує норму висіву в межах 120-200 кг/га; 3- забезпечує норму висіву в межах 20-120 кг/га; 4- забезпечує норму висіву в межах 2-20 кг/га;

Вібраційно-дискретний електромагнітний висівний апарат складається з індукційної котушки, вібратора і пластини. Індукційна котушка підключена до електромережі трактора напругою 12 В. Під дією високочастотного вібратора на пластину насіння дозується і спрямовується в насіннепроводи. Такі дозатори обладнані електронним керуванням і контролем.

Висівна система з електроприводом і електронним керуванням складається із дозатора, пульта керування, мультиплексора і датчика швидкості руху. Дозатор має електропривід від крокового двигуна. Керування режимом роботи дозатора мікропроцесорне.

Пневматичні висівні апарати використовують двох типів: *вакуумні і з надлишковим тиском.*

Вакуумний пневматичний висівний апарат (Рисунок 3.12). Кількість висіву насіння регулюють частотою обертання диска та підбором дисків з різною кількістю отворів. Такі висівні апарати встановлюють на сівалках для просапних культур.

Пневматичний висівний апарат з надлишковим тиском. На поверхні барабана є калібровані наскрізні отвори (комірки). Сопло з'єднане повітропроводом з вентилятором, який подає повітря на отвори барабана. При обертанні барабана насіння потрапляє в комірки і притискується повітряним потоком, що виходить із сопла. У нижній частині барабана насіння випадає із комірок під дією сили тяжіння або викидається виштовхувачем. Кількість висіву насіння регулюють частотою обертання барабана.



Рисунок 3.12. Пневматичний висівний апарат.

НАСІННЄ І ТУКОПРОВОДИ.

Насінне і тукопроводи (Рисунок 3.13) призначені для переміщення насіння і мінеральних добрив від висівних апаратів до сошників. Верхню частину насінне і тукопроводів під'єднують до висівних апаратів, а нижню — кріплять до корпусу сошників.

На посівних машинах найчастіше застосовують *трубчасті гумові, гофровані гумові, спіральні-стрічкові, лійкоподібні, телескопічні і спіральні-дротяні насінне- і тукопроводи.*

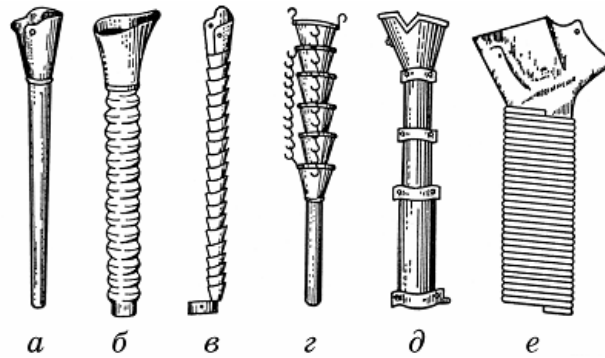


Рисунок 3.13. Насіння і тукопроводи: а — трубчастий; б — гофрований гумовий; в — спіральньо-стрічковий; г — лійкоподібний; д — телескопічний; е — спіральньо-дротяний.



Рисунок 3.14. Насіння проводи сучасних посівних апаратів з електронним контролем подачі насіння.

СОШНИКИ.

Сошник — важливий робочий орган сівалки, призначений для утворення у ґрунті борозни і укладання на її дно насіння та добрив і часткового присипання їх вологим шаром ґрунту.

- Сошники мають формувати борозни однакового профілю і заданої глибини.
- Вони не повинні виносити нижні шари ґрунту на поверхню поля, щоб не було втрат вологи.
- Дно борозни після проходження сошника має бути ущільнене, а насіння рівномірно розподілене в борозні.
- Конструкція сошника забезпечує присипання насіння вологим шаром ґрунту.

На посівних і садильних машинах установлюють *наральникові* (Рисунок 3. 15-3.16) і *дискові* (Рисунок 3.17) сошники. Застосовують наральникові сошники з гострим кутом входження у ґрунт — анкерні, з тупим — кілеподібні, а також полозоподібні, трубчасті, лапові та ін.

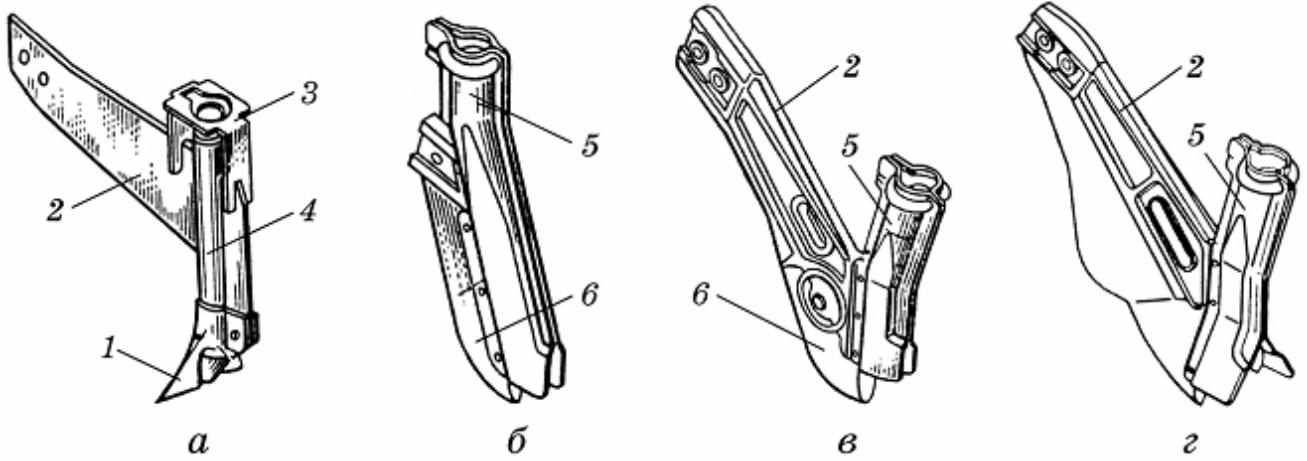


Рисунок 3.15. Сошники наральникові: а — анкерний; б — кілеподібний сівалки СЗТ-3,6А; в — кілеподібний сівалки СЗ-3,6А-03; г — кілеподібний льонової сівалки; 1 — наральник; 2 і 15 — кронштейни; 3 — скоба; 4 — трубка; 5 і 8 — лійки; 6 — кілеподібний наральник;



Рисунок 3.16. Сучасні сошники.

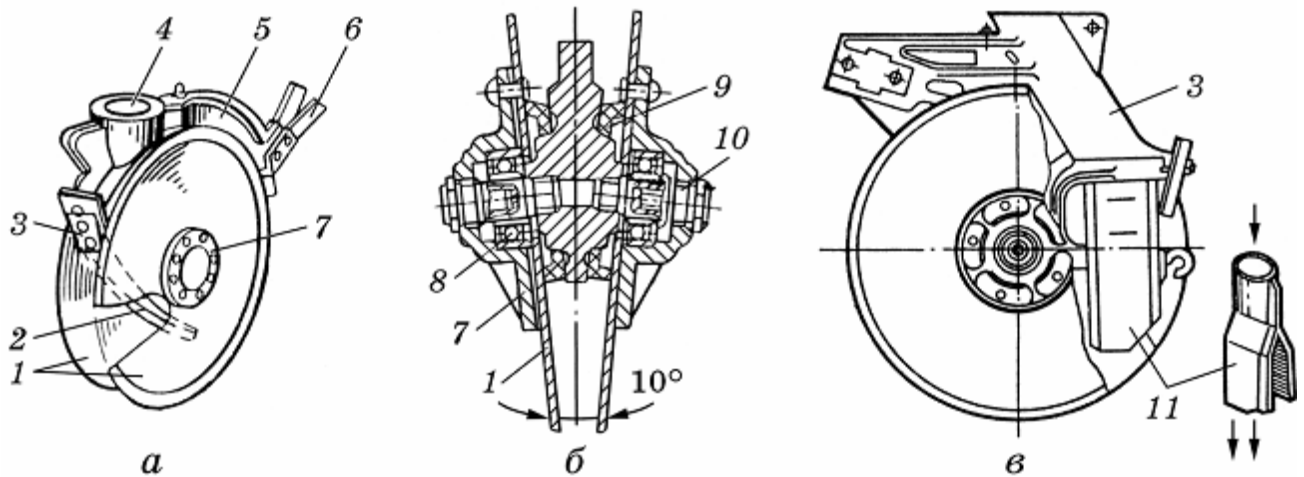


Рисунок 3.17. Сошники дискові: а і б — дводисковий однорядковий; в — дводисковий дворядковий; 1 — диски; 2 — напрямна пластина; 3, 14 і 17 — чистики; 4 — розтруб; 5 — корпус; 6 — повідець; 7 і 13 — маточини; 8 — підшипник; 9 — ущільнювач; 10 — вісь; 11 — розподільна лійка; 12 і 20 — лійка; 15 і 23 — кронштейни; 16 і 19 — реборди; 18 — грудковідвід; 21 — дисковий ніж; 22 — підвіска; 24 — сошник.

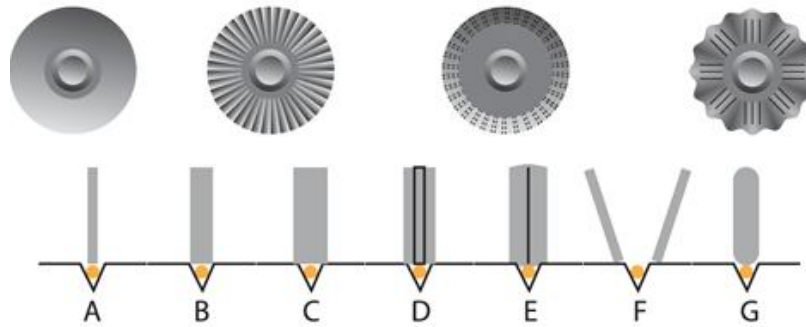


Рисунок 3.18. Різноманітність форм дискових сошників. З ліва на право: звичайний сферичний, рифлений, рифлений з рівним зовнішнім краєм, гофрований.

РОБОЧІ ОРГАНИ ДЛЯ ЗАГОРТАННЯ БОРОЗЕН

Для повного загорання борозен після проходження сошників, вирівнювання поверхні поля після сівби, а також загорання насіння на певну глибину і ущільнення рядків використовують різні конструкції робочих органів у вигляді пальцевих і полицевих загортачів, шлейфів, борінок, дисків, котків тощо. Застосовують також комбінації із двох-трьох робочих органів для загорання насіння.

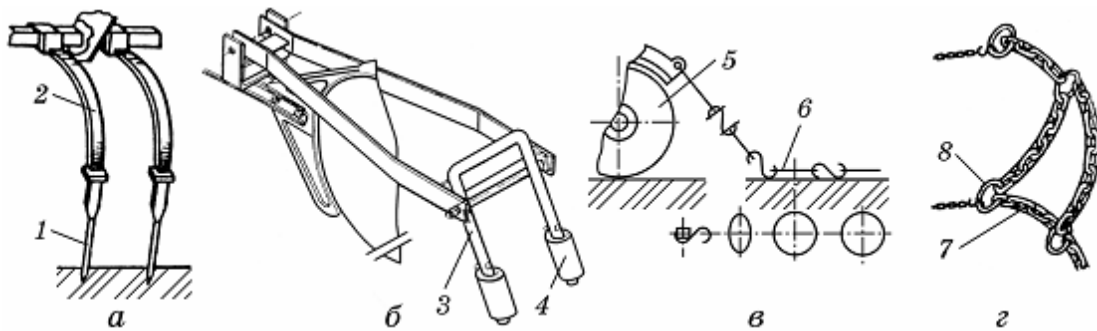


Рисунок 3.19. Загортачі борозен: а і б — пальцеві загортачі; в — кільцевий шлейф; г — ланцюговий шлейф; 1- зуби; 2 — стояк; 3 — скоба; 4 — наральник; 5 — сошник; 6, 8 — кільця; 7— ланцюги;

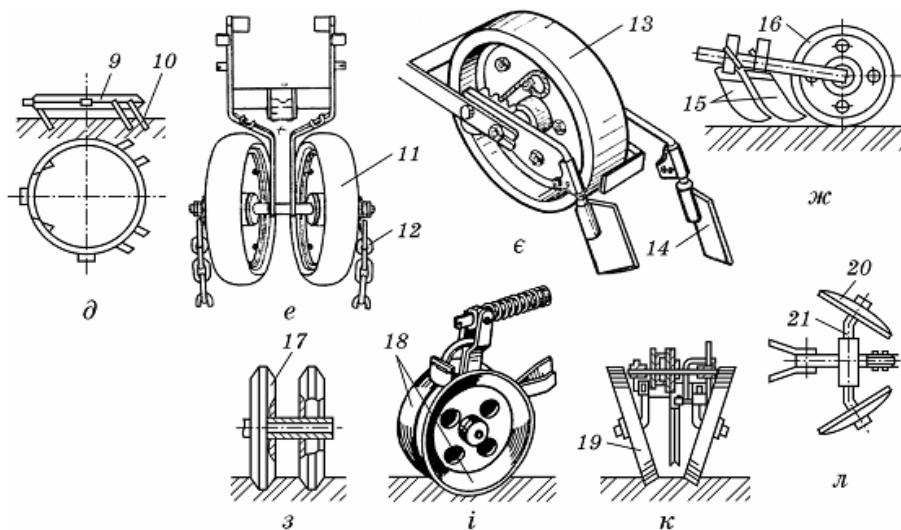
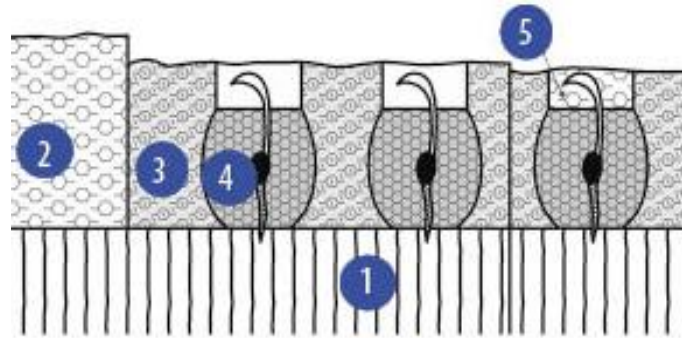


Рисунок 3.20. Прикочуючі колеса: г — ланцюговий шлейф; д — кільцева борінка; е — ущільнювальний коток; з — коток з полицевими загортачами; ж — полицеві загортачі; з —

клиноподібний коток; (і) і (к) — конічні котки; л — дискові загортачі; 10 — зуби; 9 — кільця; 7 і 12 — ланцюги; 11, 13 і 16 — обгумовані котки; 14 і 15 — полиці; 17 — клиноподібні котки; 18 і 19 конусоподібні котки; 20 — сферичний диск; 21 — піввісь

ПРИКОЧУВАЛЬНІ КОЛЕСА.

Прикочування ґрунту забезпечує подрібнення брил, ущільнення та вирівнювання поверхні поля. Прикочування поліпшує умови проростання насіння та сприяє появі дружних сходів при недостатньому зволоженні верхнього шару ґрунту.



а)



б)

Рисунок 3.21. Дія прикочувальних колес на ґрунт. а) технологічний процес; б) склад робочих органів: 1 – нерозпушений шар капілярного ґрунту нижче дна обробки; 2 – розпушений шар ґрунту на глибину обробки; 3 – ущільнений шар ґрунту колісними або котковими ущільнювачами; 4 – ущільнена зона циліндричними катками сошників; 5 – розпушений ґрунту в борознах.

ТЕНДЕНЦІЇ РОЗВИТКУ МАШИН ДЛЯ СІВБИ.

За типом висівного апарату, який забезпечує різні способи формування потоку насіння, основні технічні засоби якими це забезпечується діляться на кілька основних груп:

- індивідуальний висів на кожний висівний рядок;
- індивідуальний дискретний висів насіння в кожний висівний рядок;
- груповий посів на кілька рядків з наступним розподілом його на кожний рядок;
- централізований висів з одночасним розподілом та транспортуванням на кожний окремий рядок.



Рисунок 3.22. Загальний вигляд зернової сівалки виробництва МНСВП «Клен».



а)



б)

Рисунок 3.23. Загальний вигляд сівалок з дисковими сошниками: а) сівалки D9-AD3 фірми Амазоне обладнаної однодисковим сошником; б) сівалки СЗ-5,4 виробництва ВАТ «Червона зірка», обладнаної дводисковим сошником.

Слід відзначити, що в останній час набувають все більшого поширення сівалки прямого посіву, це комбіновані агрегати, що забезпечують одночасний обробіток ґрунту та посів сільськогосподарських культур. В деяких випадках вони можуть використовуватись, як культиватори для обробітку стерні. До сучасних сівалок також можна віднести сівалки для посіву по технології *Strip-till*.



Рисунок 3.24. Широкозахватні посівні комплекси для прямого посіву та стерньової сівби.



Рисунок 3.25. Загальний вигляд блочно-модульного посівного комплексу «Хорш-Агросоюз АТД 18.35»



Рисунок 3.26. Комбінований посівний агрегат Maxidrill TRW 6000.



Рисунок 3.27. Лінійний глибокорозпушувач «АГРИВАТОР III» на базі глибокорозпушувача «АГРИРИЧ» призначений для виконання посіву по технології *Strip-till*.

Питання для самоконтролю

- 1 Назвіть основні способи сівби та садіння сільськогосподарських культур?
- 2 Опишіть вузькорядний спосіб посіву?
- 3 Які види сівби і садіння виділяють за профілем денної поверхні поля?
- 4 За якими ознаками класифікують посівні та садильні машини?
- 5 Як класифікують посівні та садильні машини за компонованням складальних одиниць і робочих органів?
- 6 Назвіть основні вимоги до посівних та садильних машин?
- 7 Які робочі органи входять до конструкції всіх сівалок?
- 8 Назвіть найбільш поширені конструкції механічних висівних апаратів?
- 9 Які переваги мають пневматичні висівні апарати?
- 10 Назвіть найбільш поширені види насінне і тукопроводів?
- 11 Яку функцію виконують сошники. Назвіть основні їх типи?
- 12 Для чого призначені загортачі?
- 13 Для чого необхідні прикочу вальні колеса?
- 14 Назвіть основні тенденції розвитку машин для сівби.

Рекомендована література

Гапоненко, В.С. Сільськогосподарські машини: навч. посіб. для СПТУ / В.С. Гапоненко. - К.: Урожай, 1993. - 445 с.

Рослинництво : Підручник / В.Г. Влох, С.В. Дубковецький, Г.С. Кияк, Д.М. Онищук; За ред. В.Г. Влоха. Міністерство аграрної політики України. - К.: Вища школа, 2005. - 382 с.

Рослинництво з основами землеробства : навч. посібник / за ред. М.А. Білоножка, І. С. Руденка; М. А. Білоножка, І. С. Руденко, В. І. Мойсеєнко. - 2-е вид., перероб. і доп.. - К.: Урожай, 1986. - 224 с.

Короткевич, П.С. Сільськогосподарські машини: Навч. посібн. для студ. ПТУ / П.С. Короткевич, Д.Г. Войтюк. - К.: Урожай, 1979. - 367 с.

Науково обґрунтована система ведення сільського господарства в Лісостепу УРСР . - К.: Урожай, 1974. - 486 с.

Довідник по регулюванню сільськогосподарських машин / В. І. Кочев, А. С. Кушнар'ов, В. Д. Роговий, П. П. Карпуша [та ін.]; за ред. В. І. Кочева. - К.: Урожай, 1985. - 312 с.

Данильченко, М.Г. Сільськогосподарські машини: Підручник / Тернопільська академія народного господарства; М. Г. Данильченко. - Тернопіль: Екон. думка, 2001. - 272 с.

Войтюк, Д.Г. Сільськогосподарські машини: підруч. для студ. вузів / Д. Г. Войтюк, Г. Р. Гаврилюк. - К.: Урожай, 1994. - 445 с.

Комаристов, В. Ю. Сільськогосподарські машини: підруч. для технікумів / В. Ю. Комаристов, М. Ф. Дунай. - К.: Вища школа, 1987. - 486 с.

Сисолін, П. В. Конструкторські розробки: нових, вітчизняних, універсальних машин для звичайної, стерньової, мульчо-стерньової, екологічно безпечної, енергозберігаючої технології вирощування сільськогосподарських культур в Україні: [монографія] / П. В. Сисолін. - Кіровоград: КОД, 2009. - 128 с.

ПРАКТИЧНА РОБОТА №4

ТЕХНОЛОГІЇ ТА ЗАСОБИ ДЛЯ ВНЕСЕННЯ ДОБРИВ

Мета роботи: розглянути класифікацію добрив, вивчити основні способи та технологічні засоби для внесення добрив, розглянути основні конструктивні особливості машин для внесення добрив, та ознайомитись з перспективними, сучасними зразками техніки вітчизняного та зарубіжного виробництва.

КЛАСИФІКАЦІЯ ДОБРИВ.

Всі добрива згідно хімічного стану поділяються на наступні групи: органічні, мінеральні органо-мінеральні, бактеріальні (Рисунок 4.1).

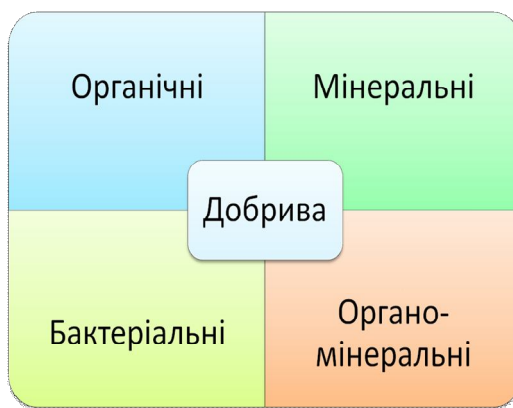


Рисунок 4.1. Класифікація добрив.

Органічні добрива не лише насичують ґрунт мікроелементами, але і покращують її структуру, "пожвавлюють" її, сприяючи розмноженню корисних ґрунтових мікроорганізмів. Ці мікроорганізми, у свою чергу, розкладають органічні добрива і повільно вивільняють поживні речовини, необхідні рослинам.

Поживні речовини, які рослини поглинають з ґрунту, складаються з іонів макроелементів і мікроелементів. Під макроелементами зазвичай розуміють азот, фосфор, калій, сірку, кальцій і магній. Ці речовини потрібні рослинам у великій кількості. Сірка, кальцій і магній зазвичай є в ґрунті в достатній кількості. Проте у багатьох ґрунтах відчувається недолік азоту, фосфору і калію - саме ці елементи і мають бути заповнені добривами. Спростуючи, можна сказати, що азот (N) допомагає росту зеленої маси рослини, фосфор (P) - росту, розвитку і зміцненню коренів, калій (K) - розвитку квіток і плодів. До мікроелементів відносяться залізо, мідь, цинк, марганець, молібден, бор і деякі інші. Ці речовини потрібні рослинам в дуже малій кількості і зазвичай є присутніми в ґрунті. При використанні органічних добрив недолік мікроелементів маловірогідний. Ґрунтознавство підтверджує, що органічні добрива покращують структуру ґрунту, склеюючи безструктурні частки в грудочки і створюючи вільний простір між ними. Структурний ґрунт має кращу повтро-

водопроникність, довше зберігає тепло і утримує поживні речовини.

Органічні добрива виділяють поживні речовини поступово, без ризику "обпалити" або "перегодувати" рослину. Органічні добрива в цілому менш шкідливі для довкілля, оскільки менше забруднюють підземні води, чим неправильно використовувані мінеральні добрива. Головним недоліком органічних добрив є їх вартість в порівнянні з мінеральними, а також той факт, що їх необхідно вносити у більшій кількості із-за низького вмісту макроелементів. Це особливо відчутно на великих садових площах, де внесення органіки зажадає великих матеріальних, трудових і тимчасових витрат. Недоліком є також вміст солей натрію в деяких органічних добривах, що робить їх непридатними для важких глинистих ґрунтів, схильних до засолення

До органічних відносяться наступні добрива:

1. Рослинного походження;
2. Сухі тваринного походження;
3. На основі рибної емульсії;
4. Гній і послід тварин;
5. Природні (несинтетичні) мінеральні;
6. На основі водоростей;
7. Компости.

Мінеральні добрива містять набагато більше поживних речовин, необхідних рослинам. Бувають прості і складні. Прості містять один який-небудь елемент. Складні містять два, три і більше поживних речовин. Такі добрива діляться на групи за змістом елементів: азотні, калійні і фосфорні. Подивіться на наступний рисунок. Які елементи важливі для рослин? В азотних добривах в легкодоступній для рослин формі знаходиться один з найголовніших елементів живлення - азот. Надлишок його в ґрунті негативно впливає на людину, тварин і забруднює навколишнє середовище, тому необхідно строго дотримуватися норм застосування.



а)



б)

Рисунок 4.2. Добрива: а) органічне добриво (перегній); б) мінеральні добрива.

До складних мінеральних добрив, які називаються також комплексними, відносяться калійна селітра, амофос, діамофос, нітроаммофос, нітрофос, азофос, карбофос та ін. Калійна селітра підходить для цибулинних і багаторічних рослин. Нітроаммофос використовується для підгодівлі багаторічних, цибулинних і однорічних культур. Амофос застосовується в основному для підготовки ґрунту під посадку.

Часто застосовуються вапнякові добрива: гашене вапно і крейда. Ефективність їх внесення збільшується, якщо вони добре подрібнені. Заздалегідь їх треба змішати з компостом або гноєм. Мінеральні добрива у більшості своїй є швидкодіючими. Норми внесення їх визначають з урахуванням родючості ґрунту, вимогливості до них овочевої культури і вмісту поживної речовини (діючого початку) в добриві.

Фосфорні добрива більше виправдано вносити з осені, а велику частину інших - навесні. Помітимо, що на важких, глинистих ґрунтах усю норму мінеральних добрив вносять один раз до посіву, а на легких піщаних, багаторазово, оскільки поживні речовини з останніх можуть бути легко вимиті з дощовою і поливною водою. Під картоплю, огірки, квасоллю і томати бажано вносити добрива, які не містять хлор. Так, замість калійної солі краще внести золу або сірчаноокислий калій, а замість хлористого амонія - карбамід (сечовину). Але не можна забувати і про небезпечність надлишку добрив в ґрунту.

Бактерійні добрива. Такі добрива підвищують родючі властивості ґрунту і переводять азот в доступну для рослин форму. До бактерійних добрив відносяться нитрагин, азотобактерин, фосфоро-бактерин.

ТЕХНОЛОГІЧНИЙ ПРОЦЕС ВНЕСЕННЯ ДОБРИВ.

Основним завданням технологічних операцій підготовки і внесення добрив є раціональна організація механізованих робіт, пов'язаних із застосуванням добрив, зокрема, скорочення перевезень, унеможливлення зайвих перевалок у період внесення добрив на поля, забезпечення максимально можливої продуктивності агрегатів.



Рисунок 4.3. Схема технологічного процесу внесення добрив.

СПОСОБИ ВНЕСЕННЯ ДОБРИВ.

За характером розподілу добрив по поверхні поля розрізняють такі способи внесення добрив: *розкидний (суцільний), рядковий і гніздовий (локальний) та сучасний спосіб диференційний.*

Розкидний спосіб застосовують при припосівному внесенні та підживленні.

Рядковий спосіб використовують при припосівному внесенні та підживленні. У першому випадку добрива вносять одночасно з насінням, загортаючи їх на 2...5 см нижче від рівня насіння та зміщуючи на 2...3 см убік від рядка насіння. У другому випадку добрива вносять одночасно з культивуацією, дотримуючись захисних зон.

Гніздовий спосіб застосовують для внесення добрив під час посіву і посадки польових культур гніздовим чи квадратно-гніздовим способом, а також при посадці багаторічних плодових і ягідних культур та винограду.

Диференційний спосіб. Система диференційного внесення добрив передбачає внесення добрив або засобів захисту рослин виключно на тих ділянках поля та в об'ємах, яких вони дійсно потребують. При диференційному внесенні середня норма внесення, в розрахунку на один гектар, суттєво зменшується. При цьому відбувається перерозподіл добрив на користь ділянок, які цього потребують, і тим самим, оптимізується внесення добрив. Технології змінного або диференційованого внесення добрив здійснюються на підставі електронних карт полів, космічних знімків, аналізу стану

ґрунтів, тощо.

Диференційне внесення передбачає врахування всіх неоднорідностей поля з подальшим їх вирівнюванням по периметру всього поля для забезпечення стабільного та однорідного врожаю.

Диференційне внесення:

- підживлення азотними добривами в період особливо активних процесів вегетації;
- внесення комплексних добрив;
- внесення рідких добрив;
- внесення засобів захисту;

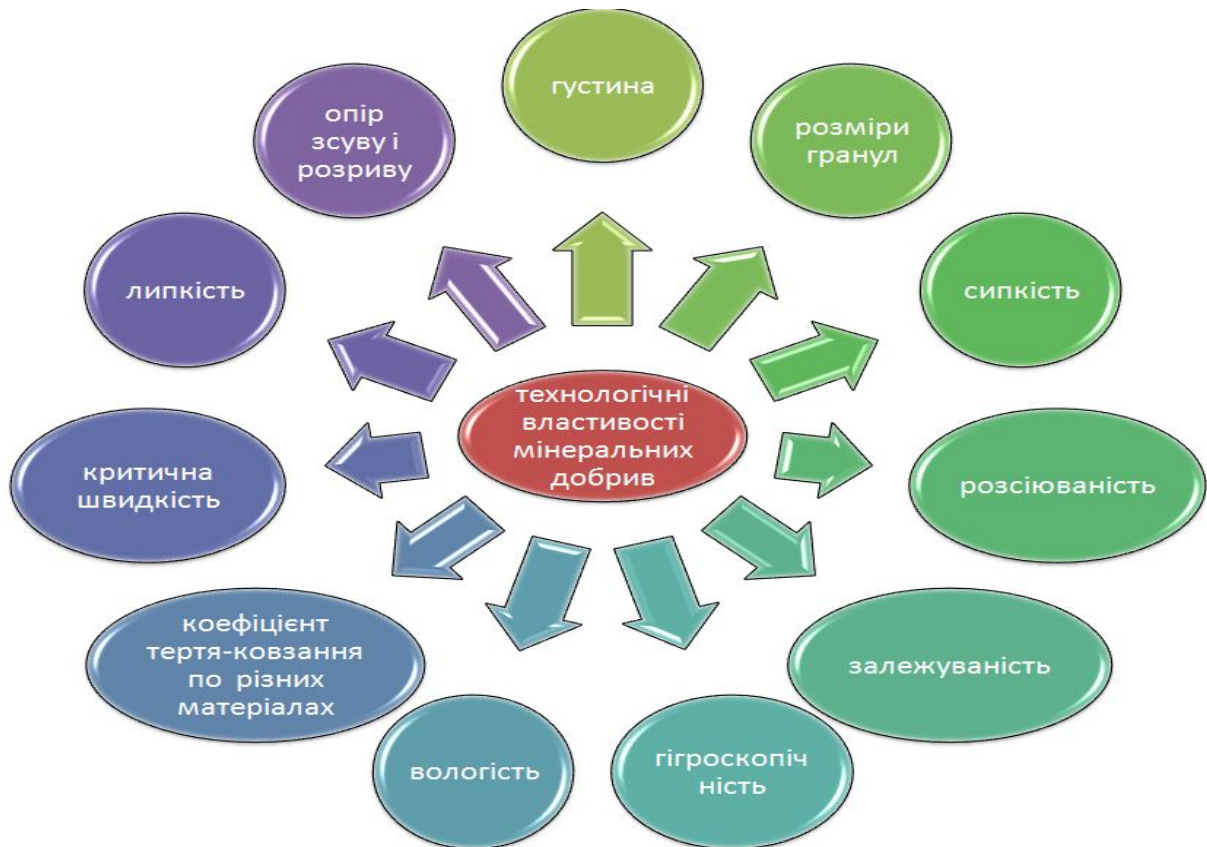


Рисунок 4.4. Технологічні властивості мінеральних добрив.

Густина мінеральних добрив становить $0,6 \dots 2,0 \text{ т/м}^3$. Проте основні види добрив мають дуже низькі значення цього показника: суперфосфат — $1,0 \dots 1,2 \text{ т/м}^3$; аміачна селітра — $0,8 \dots 1,0$; хлорид калію, калійні солі — $0,9 \dots 1,0 \text{ т/м}^3$. Для свіжого рихлого гною густина дорівнює $0,3 \dots 0,4 \text{ т/м}^3$, ущільненого і напівперепрілого — $0,5 \dots 0,8$, перегною — $0,8 \text{ т/м}^3$.

Розміри гранул зазвичай коливаються від 1 до 5 мм. Зі збільшенням розмірів більше ніж на 4 мм міцність гранул зменшується, що призводить до їх руйнування і погіршеного висіву.

Сипкість добрив — здатність проходити крізь отвори. Ця властивість залежить насамперед від вологості туків і розміру їхніх окремих частин. Підвищена вологість туків призводить до втрати їхньої сипкості, набуття здатності склепінеутворення і припинення стікання. Сипкість можна характеризувати також кутом природного відкосу. Порошкоподібні добрива вільно просипаються крізь отвори при куті природного відкосу до 35° , а гранульовані — до 40° .

Розсіюваність добрив — здатність проходити через висівні апарати з вузькими вихідними щілинами та крізь лійки, не утворюючи склепінь і не зависаючи. Вона оцінюється за десятибальною шкалою. Добру розсіюваність мають хлорид калію, силвініт, фосфоритне борошно, суперфосфат; задовільну — аміачна селітра, калійна сіль; погану — сульфат амонію, хлорид амонію.

Злежуваність — зв'язування частинок між собою в процесі зберігання, тобто властивість добрив утворювати суцільну масу різної щільності. Сильно злежувані добрива промисловість випускає у гранульованому вигляді чи з добавками різних речовин. Перед внесенням у ґрунт злежані добрива подрібнюють у подрібнювачах і просіюють крізь решето з отворами 3...5 мм.

Гігроскопічність — властивість добрив поглинати вологу з повітрям. Вона оцінюється за дванадцятибальною системою. Чим вищий бал, тим вища гігроскопічність. Вологість добрив (відносна) — відношення маси вологи, що є в добривах, до маси самого добрива, виражене у відсотках.

Коефіцієнт тертя-ковзання добрив об сталь — становить від 0,47 (хлорид калію) до 0,6 (аміачна селітра), об дерево — 0,5...0,58 (суперфосфат), об пластмасові матеріали — 0,42...0,5. Із зростанням солонистості коефіцієнт тертя ґною збільшується, а з підвищенням вологості й питомого тиску — зменшується. Середнє значення коефіцієнта тертя ґною по металевих поверхнях дорівнює 0,85...1,0.

Критична швидкість добрив залежить від розміру їхніх частинок і становить 3,7...11,3 м/с. Добрива мають невелику парусність. Наприклад, коефіцієнт парусності крупного суперфосфату 0,07, мілкового до 0,73.

Липкість добрив залежить від їх густини, вологості й наявності гумусних частин. Зі збільшенням густини і вмісту гумусних частин липкість гумусу зростає. Найбільша липкість добрив проявляється при вологості 80...84 %.

Опір зсуву і розриву значною мірою залежить від питомого тиску і солонистості. Так, зі збільшенням питомого тиску від 2 до 10 кПа питомий опір зсуву збільшується на 4,5...10 %, а збільшення солонистості на 10...50 % призводить до зростання питомого опору розриву від 7,3 до 10 кПа.

АГРОТЕХНІЧНІ ВИМОГИ ДО МАШИН ДЛЯ ПІДГОТОВКИ І ВНЕСЕННЯ ДОБРИВ.

1. Добрива, що злежалися, перед використанням потрібно подрібнити і просіяти. Розмір частинок після подрібнення становить не більше ніж 5 мм, вміст частинок менш як 1 мм допускається до 6 %.
2. У процесі затарювання втрати добрив з паперовою мішкотарою не мають перевищувати 1 %, а з поліетиленою — 0,5 %. У подрібнених добривах вміст лоскутів мішкотари має бути не

більше ніж 3 % маси паперових і 0,08 % маси поліетиленових мішків.

3. При змішуванні добрив вологість компонентів не повинна відрізнятись від стандартної більш як на 25 %. Відхилення від заданого співвідношення поживних елементів у тукосумішах допускається не більше ніж $\pm 5\%$, а неоднорідність суміші — не більше ніж $\pm 10\%$.
4. До внесення органічних добрив ставляться такі агротехнічні вимоги: розкидані добрива негайно загортають у ґрунт; дотримуються заданої дози внесення добрив і рівномірності їх розподілу по поверхні поля. Нерівномірність розподілу по ширині розкидання допускається в межах 0...25 %, у напрямку руху — 0...10 %. Відхилення фактичної дози від заданої має бути не більш як 5 %.
5. Глибина заортання органічних добрив становить 15...25 см, причому на піщаних ґрунтах їх заорюють глибше, що залежить від кліматичних умов.
6. Використання свіжого гною і наявність в органічних добривах сторонніх предметів не допускається. Машини мають забезпечувати внесення добрив і їх сумішей 5...60 т/га. Для внесення органічних добрив робочі органи машин мають забезпечувати швидке регулювання норми висіву, вони не повинні забиватись і залипати.
7. При поверхневому внесенні мінеральних добрив відцентровими розкидачами нерівномірність розподілу по всій площі поля не повинна перевищувати 25 %. Відхилення фактичної дози внесення добрив від заданої $\pm 10\%$.
8. Розриви між суміжними проходами розкидачів не допускаються. Перекриття у стикових міжряддях має бути не більш як 5 % ширини захвату агрегату.
9. При внесенні у ґрунт мінеральних добрив глибина стрічкового внесення основних доз мінеральних добрив до сівби становить, см: під зернові культури на суглинкових дерново-опідзолених ґрунтах 8...10; на піщаних і супіщаних ґрунтах 10...12; на різних ґрунтах посушливої степової зони 12...15; під кукурудзу і цукрові буряки 12...15; під бобові і соняшник 10...12.
10. Основне добриво, що вноситься одночасно з сівбою зернових, доцільно розміщувати на 3...4 см нижче від глибини заортання насіння.
11. Підкореневе підживлення озимих культур виконують у поперечному напрямку до засіяних рядків на зниженій швидкості, щоб зменшити пошкодження рослин. При підживленні рослин добрива вносять у ґрунт на глибину 3...5 см стрічками з інтервалами 15 см.
12. Глибоке внесення добрив особливо ефективно в насадженнях, розміщених на схилах. Починають глибоке внесення добрив, як правило, на третій-четвертий рік після садіння, коли коренева система виходить за межі посадкової щілини. Через 5 – 6 років добрива вносять повторно, збільшуючи дозу в 4 – 5 разів залежно від перерви і результату аналізу вмісту рухомих форм поживних речовин методом ґрунтової і рослинної діагностики.
13. Час між внесенням добрив і їх заортанням не повинен перевищувати 12 год. для мінеральних

і 2 год. для органічних добрив.

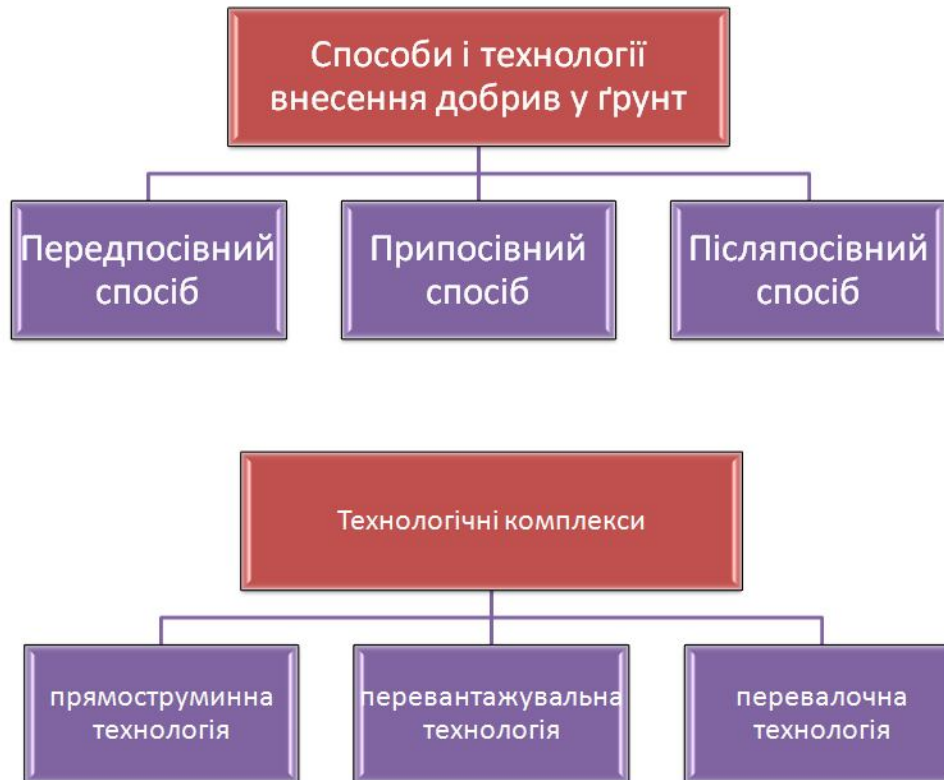


Рисунок 4.5. Блок схема класифікації способів, технологій та технологічних комплексів.

КЛАСИФІКАЦІЯ МАШИН ДЛЯ ПІДГОТОВКИ І ВНЕСЕННЯ ДОБРИВ.

Машина для внесення добрив класифікують за видом добрив, які вносять, способом внесення добрив, призначенням, способом агрегування та кількістю виконуваних операцій.

За видом добрив, які вносять, розрізняють *машини для внесення органічних і мінеральних добрив*. Відповідно до способів внесення добрив машини поділяють на три групи: *розкидні машини для поверхневого внесення (розкидання) добрив* — тукові сівалки і розкидачі; *комбіновані сівалки і садильні машини для внесення добрив під час сівби*; *машини для сухого і рідкого підживлення рослин* — культиватори-рослинопідживлювачі тощо.

За призначенням машини поділяють на:

- підготовки і внесення мінеральних добрив;
- внесення порошкоподібних добрив;
- приготування органічних добрив;
- внесення у ґрунт органічних добрив;
- транспортування і внесення рідких комплексних добрив (РКД) і рідкого аміаку.

За способом агрегування машини поділяють на самохідні, причіпні, начіпні та напівначіпні.

За кількістю виконуваних операцій бувають машини для внесення добрив і комбіновані агрегати.

МАШИНИ ДЛЯ ВНЕСЕННЯ ТВЕРДИХ ОРГАНІЧНИХ ДОБРИВ.

Розкидач РУН-15Б призначений для внесення твердих органічних добрив з куп, попередньо розміщених самоскидами на площі в шаховому порядку.



Рисунок 4.6. Розкидач органічних добрив РУН-15Б.

Розкидач органічних добрив РОУ-6.

Багатоцільовий розкидач органічних добрив вітчизняного виробництва. Агрегується з тракторами 3 тягового класу. Внесення добрив відбувається двома роторами розташованими в поперек причепа, в середині причепа встановлено прутковий транспортер, що подає органічну масу до розкидаючих роторів.

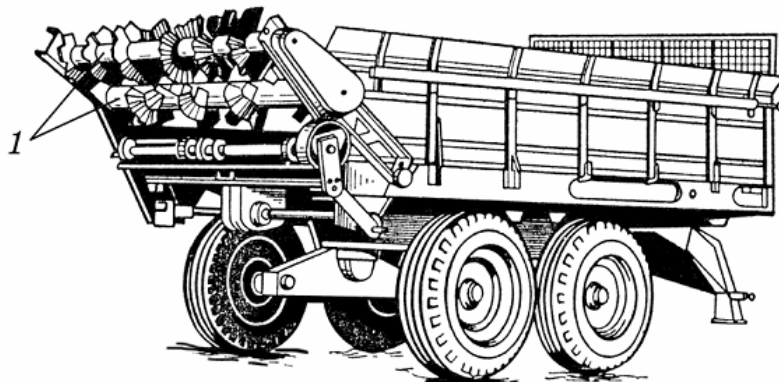


Рисунок 4.8. Розкидач органічних добрив РОУ-6: 1 – робочі органи пелюсткові ротори.

Розкидач органічних добрив TSV

Багатоцільовий TSV призначений для розкидання твердих органічних добрив, зберігаючи найбільшу рівномірність. Запатентована конструкція дозволяє максимально використовувати живильні властивості матеріалу і знизити витрати на мінеральні добрива.



Рисунок 4.9. Розкидач органічних добрив TCV.

МАШИНИ ДЛЯ ПОВЕРХНЕВОГО ВНЕСЕННЯ РІДКИХ ОРГАНІЧНИХ ДОБРИВ.

Основною є прямоточна технологія внесення добрив із використанням самозавантажувальних цистерн-розкидачів.

При великих відстанях перевезень (більше 4-6 км) і нормах внесення (40 т/га і більше) добрива вносять за потоково-перевалочною технологією. Їх доставляють транспортувальником-перевантажувачем на базі автомобіля або трактора чи звичайними цистернами-розкидачами типу МЖТ (РЖТ) (Рисунок 4.10) у пересувну польову місткість – компенсатор типу ЕЖУ-25 вантажопідйомністю 22 т. Для внесення рідких органічних добрив разом із РКД або аміачною водою передбачено додатковий бак місткістю 1,4 м³. При необхідності добрива забирають цистернами-розкидачами типу МЖТ (РЖТ), вносять на поверхню поля і заробляють у ґрунт. Розрив у часі внесення і заробки повинен бути не більше 2 годин.

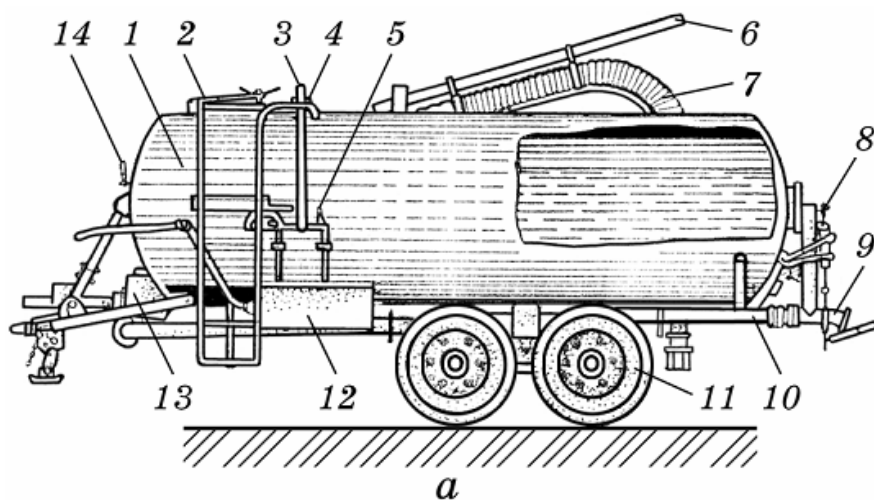


Рисунок 4.10. Машина для внесення рідких органічних добрив МЖТ-10: 1 — цистерна; 2 — люк; 3 — вакуумметр; 4 — запобіжний рідинний клапан; 5 — запобіжний вакуумний клапан; 6 — штанга; 7 — заправний рукав; 8 — перемикальний пристрій; 9 — розливний пристрій; 10 —

напірний трубопровід; 11 — ходові колеса; 12 — вакуумна установка; 13 — відцентровий насос; 14 — рівнемір; 15 і 16 — заслінки; 17 — розподільний щиток.

МЖТ-Ф-11 агрегат для внесення рідких органічних добрив призначений для самозавантажування, транспортування, перемішування і розливання рідких органічних добрив по поверхні поля, а також для перевезення технічної води, браги та інших неагресивних рідин.



Рисунок 4.11. Машина для внесення рідких органічних добрив МЖТ-Ф-11.

МАШИНИ ДЛЯ ВНЕСЕННЯ РІДКИХ ДОБРИВ В ҐРУНТ.

Адаптер для внутрішньогрунтового внесення добрив АВВ-6 (Рисунок 4.12) застосовується при агрегуванні з машиною для внесення рідких органічних добрив МЖУ-20. Призначений для внесення у ґрунт по стерньових фонах рідких органічних добрив.



Рисунок 4.12. Адаптер для внутрішньогрунтового внесення добрив АВВ-6.

Цистерни для транспортування й внесення в ґрунт рідких органічних добрив Joskin. Основні переваги: Цистерни виготовлені зі спеціальної сталі, оцинковані усередині й зовні. Обладнані двома напівсферичними індикаторами рівня, манометром, клапаном надлишкового тиску й клапаном антипереповнення (захист насоса). Є три фланці (з боків і позаду), що сприяє

зручності завантаження. Залежно від висоти причіпного пристрою трактора існує можливість двох видів зчіпки. Завдяки можливості примусового напрямку осей, а також наявності ширококутового кардана істотно підвищується маневреність. Гальма гідравлічні або пневматичні Насос 1000 або 1400 про/хв. Широкий спектр робочих органів для внесення органічних добрив Terraflex- інжектор культиваторного типу Solodisk- інжектор культиваторного типу Penditwist- інжектор штангового типу.



Рисунок 4.13. Цистерна для транспортування й внесення в ґрунт рідких органічних добрив Joskin.

МАШИНИ ДЛЯ НАВАНТАЖЕННЯ ДОБРИВ.

Завантажувач ЗСН-20 (Рисунок 4.14) призначений для завантаження насіння і мінеральних тукових добрив в сівалки, розкидачі, і посівні агрегати вітчизняного і зарубіжного виробництва.



Рисунок 4.14. Завантажувач сівалок ЗСН-20.

Завантажувач сівалок ЗСН-20 встановлюється на автотракторні самоскиди типу ЗІЛ-ММЗ-554 (4502), ГАЗ-САЗ-3307, КАМАЗ-5511 (45142) (45282А), тракторні причепи 2ПТС-4, МАЗ-555102-220 (223) (225) та інші самоскиди з напрямком розвантаження назад.

Завантажувач сівалок являє собою змінний задній борт автотракторної самоскидної платформи. Шнек завантажувача сівалок має два положення робоче і транспортне. У конструкції завантажувача сівалок використаний гідропривід повністю адаптований до вітчизняної автотракторної техніки. У транспортному положенні шнек завантажувача сівалок складається вздовж лівого борту кузова, практично не змінюючи штатних габаритів автомобіля

Екскаватор ЕО 2201, Борекс 2201 (Рисунок 4.15), призначений для виконання земляних робіт, навантаження ґрунту і сипучих матеріалів на вантажний транспорт. Екскаватор оснащений фронтальним вантажним устаткуванням у вигляді ковша з щелепним захопленням 0,8 куб м. Екскаватор агрегатований з трактором МТЗ 82.2. На замовлення, екскаватор-навантажувач Борекс 2201 може бути обладнаний ковшами: спеціальним, вузьким, профільним, зубом-розпушувачем.



Рисунок 4.15. Екскаватор «Борекс» 2201

МАШИНИ ДЛЯ ВНЕСЕННЯ ТВЕРДИХ МІНЕРАЛЬНИХ ДОБРИВ.

Найбільш поширеними машинами для внесення мінеральних добрив є відцентрові розкидачі, вони займають до 90% ринку машин для внесення добрив. Найбільш поширеними серед них є начіпні дводискові розкидачі.

Розкидачі РМУН-1600/1900 (Рисунок 4.16). Диски розкидача РМУП 1600/1900 (Росія) мають точну картину розподілення по робочій ширині захвату 12-24м. Норма внесення мінеральних добрив регулюється в межах від 3 до 1000 кг/га, при ширині розкидання 24 метра і швидкості руху 8 км/год. Агрегатування з трактором класу 1,4-2.



Рисунок 4.16. Розкидач мінеральних добрив та піску РМУН-1600.

Розкидач МВУ-6 (Росія) (Рисунок 4.17) призначений для поверхневого внесення мінеральних добрив та підживлення сільськогосподарських культур в період вегетації. Агрегатуються з тракторами класу 1,4 та 3 відповідно. Продуктивність 22га/год, робоча ширина захвату 12-16м, а при оснащенні приводом виробництва Італії - 24-36 м. Нерівномірність внесення добрив, не більше 22-25% по ширині захвату, за ходом руху агрегату $\pm 10\%$.



Рисунок 4.17. Розкидач МВУ-6 (Росія).

ОЦІНЮВАННЯ ЯКОСТІ РОБОТИ МАШИН ДЛЯ ВНЕСЕННЯ ДОБРИВ.

1. Якість роботи машин має забезпечувати виконання агротехнічних вимог і вимог системи машин.
2. Якість внесення мінеральних і органічних добрив визначають за двома основними показниками: фактичними нормами внесення і ступенем рівномірності розподілу добрив по площі поля.
3. Допускається для органічних і мінеральних добрив відхилення від заданої норми внесення $\pm 10\%$. Для цього у розкидач завантажують певну кількість добрив і після внесення заміряють

оброблену площу.

4. Нерівномірність розподілу мінеральних добрив не повинна перевищувати 10...20%. Її визначають візуально по діагоналі поля.
5. Нерівномірність розподілу органічних добрив по ширині захвату становить 15...25%, по довжині проходу — 10...15 %. Відстані між слідами коліс суміжних проходів установлюють заміром візуально по агрегату.
6. Оцінюючи якість роботи машини для внесення добрив, ураховують також інші показники: перекриття суміжних проходів (до 6 % від ширини захвату агрегату), якість оброблення поворотних смуг, огріхи тощо.

ЗАХИСТ НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА ПРИ ВНЕСЕННІ ДОБРИВ.

Використання великої кількості фосфорних добрив приводить також до накопичення в ґрунтах фтору, стронцію, урану, торію і радію. Нині в ґрунтах світу накопичено близько 150 млрд. т азоту, зокрема в чорноземах до 20...30 т азоту на кожному гектарі.

Нітрати малотоксичні, але в шлунково-кишковому тракті вони під дією мікрофлори відновлюються до нітритів — солей азотистої кислоти, які набагато токсичніші, особливо для людей похилого віку та дітей із серцево-судинними хворобами. Надлишки нітратів у організмі беруть участь в утворенні нітрозозамінів канцерогенів. Гранично допустима концентрація (ГДК) нітратів (мг/кг за нітрат іоном) у картоплі становить 80, білокачанній капусті та моркві — 300, помідорах — 60, цибулі — 60, огірках — 150, кавунах і динях — 45, буряках — 140. Щоб визначити ГДК нітратів у ранніх овочах, ці цифри подвоюють.

З метою охорони біосфери від забруднення мінеральними добривами і збільшення ефективності їх використання потрібно: використовувати прогресивну систему удобрення; суворо дотримуватися норми внесення добрив; ширше використовувати дрібне, локальне їх внесення; на легких ґрунтах використовувати добрива в формі гранул; не вносити добрива на мерзлий ґрунт; нітратні форми добрив вносити в ґрунт навесні; не залишати на полях невикористані добрива; не вносити добрива в водоохоронних зонах; поєднувати використання добрив з прогресивними агротехнічними методами, правильними сівозмінами і раціональними методами захисту рослин тощо.

Питання для самоконтролю

1. Назвіть найбільш поширені види добрив?
2. Назвіть основні переваги органічних добрив?
3. Які добрива відносяться до органічних?
4. Що включає в себе процес внесення добрив?
5. Способи внесення добрив?

6. *Який спосіб внесення є найбільш сучасним?*
7. *На що впливають технологічні властивості мінеральних добрив?*
8. *За якими ознаками класифікують машини для підготовки та внесення добрив?*
9. *Які вам відомі машини для внесення твердих органічних добрив, опишіть їх.*
10. *Яка машина для внесення мінеральних добрив є найбільш поширена?*
11. *Яку функцію виконують навантажувачі?*
12. *Як добрива впливають на навколишнє середовище.*

Рекомендована література

Землеробство з основами ґрунтознавства, агрохімії та агроекології : навч. посіб. для студ. ВНЗ / М. Я. Бомба, Г. Т. Періг, С. М. Рижук [та ін.]. - К.: Урожай, 2003. - 397 с.

Шевчук, М. Й. Агрохімія: підручник. Ч. II : Добрива та їх вплив на біопродуктивність ґрунту / М. Й. Шевчук, С. І. Веремеєнко, В. І. Лопушняк ; за ред. М. Й. Шевчука ; М-во освіти і науки, молоді та спорту України, Львівський нац. аграр. ун-т. - Луцьк: Надстир"я, 2012. - 438 с.

Агрохімія : учеб. для студ. вузов / Б. А. Ягодин, П. М. Смирнов, А. В. Петербургский [и др.]; под ред. Б.А. Ягодина. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Агропромиздат, 1989. - 654 с.

Бондаренко, М.Г. Комплектування і використання машинно-тракторного парку в рослинництві: підруч. для студ. вузів / М. Г. Бондаренко, В. А. Демещук. - К.: Вища школа, 1995. - 237 с.

Земледелие с основами почвоведения и агрохимии : учеб. для студентов вузов / под ред. С.А. Воробьева. - 2-е изд., перераб. и доп.. - М.: Колос, 1981. - 430 с.

Добрива та їх використання : [довідник] / І. У. Марчук, В. М. Макаренко, В. Є. Розстальний, А. В. Савчук. - К.: Юнівест Маркетинг, 2002. - 245, с.

Удобрение в интенсивных технологиях возделывания сельскохозяйственных культур : учеб. пособие / А.М. Артюшин; И.П. Дерюгин; А.Н. Кулюкин; Б.А. Ягодин; ред. И.П. Дерюгин. - М.: Агропромиздат, 1991. - 223 с.

Практикум із машинвикористання в рослинництві : навч. посіб. / А.С. Лімонт, І.І. Мельник, А.С. Малиновський [та ін.]; [уклад. А. С. Лімонт; за ред. І. І. Мельника]. - К.: Кондор, 2004. - 282 с.

Технология и технические средства для внесения органических удобрений / Н.М. Марченко, А.Е. Щебалкин, В.В. Воропаев. - М.: Росагропромиздат, 1991. - 190 с.

Гапоненко, В.С. Сільськогосподарські машини: навч. посіб. для підвищ. кваліфікації механізаторських кадрів / В.С. Гапоненко, Д. Г. Войтюк. - 4-е вид., перероб. і доп.. - К.: Урожай, 1982. - 310 с.

Внесення мінеральних, органічних добрив та гіпсування і вапнування ґрунтів в

сільськогосподарських підприємствах всіх форм власності в 2005 році : Статистичний збірник / Головне управління статистики у Вінницькій області. - Вінниця, 2006. - 40 с.

Соколов, В.М. Довідник з механізації приготування та внесення добрив / В.М. Соколов, Ю.Г. Вожик, М.К. Лінник, Ф.П. Смаковський; Ред. В.М. Соколов. - К.: Урожай, 1983. - 150 с.

Внесення мінеральних, органічних добрив та гіпсування і вапнування ґрунтів під урожай 2007 року в сільськогосподарських підприємствах Вінницької області : Статистичний збірник / Головне управління статистики у Вінницькій області. - Вінниця, 2008. - 43 с.

ПРАКТИЧНА РОБОТА №5

СИСТЕМА ЗАХИСТУ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ КУЛЬТУР

Мета роботи: розглянути класифікацію засобів захисту рослин, вивчити основні способи та технологічні засоби для внесення засобів захисту рослин, ознайомитись з перспективними, сучасними зразками техніки вітчизняного та зарубіжного виробництва для внесення засобів захисту рослин.

ВСТУП. Захист сільськогосподарських рослин від шкідливих організмів став обов'язковим елементом технології інтенсивного землеробства. Рациональне використання засобів захисту рослин від шкідників, хвороб і бур'янів зменшує (подекуди на 15-30% і більше) втрати врожаю, підвищує його якість.

Так відомо, що 30-50% врожаю сільськогосподарських культур втрачається внаслідок життєдіяльності 160 видів бактерій, понад 600 вірусів, 8000 фітопатогенних грибів, 3000 комах і 2000 видів бур'янів.

Розробкою методів боротьби зі збудниками хвороб займалися ще в стародавній Греції, де почали застосовувати сірку 2500 років тому. 1885 році проти борошнистої роси винограду вперше застосували бордоську рідину, потім одночасно із препаратами міді широко використовували неорганічні і органічні препарати сірки. 1930 році в різних країнах почали застосовувати хімічні препарати, в 6—ті роки ХХ сторіччя з'явилися перші системні фунгіциди специфічної та профілактичної дії.

Хімічний метод захисту рослин від шкідливих організмів і тепер займає провідне місце серед заходів боротьби за збереження врожаю. Однак для багатьох розвинених країн актуально стала проблема зменшення обсягів застосування пестицидів, принаймні на 50%.

КЛАСИФІКАЦІЯ ТА ОСОБЛИВОСТІ ЗАСОБІВ ЗАХИСТУ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ КУЛЬТУР ВІД ШКІДНИКІВ ТА ХВОРОБ.

Засоби захисту рослин поділяються на *хімічні* та *біологічні*.

Хімічні засоби захисту рослин.

Хімічні засоби захисту рослин називаються пестицидами.

Усі засоби захисту рослин класифікуються за хімічним складом, об'єктом застосування, за характером дії і способом проникнення у шкідливий організм.

За хімічним складом їх поділяють на три основні групи:

- неорганічні сполуки (сполуки ртуті, міді, сірки, фтору, барію, бору, миш'яку та ін.)
- органічні сполуки (хлорорганічні, фосфорорганічні, синтетичні піретроїди, нітрофеноли, похідні тіо-і дітіокарбамінової кислот і ін.)

- біогенного походження, створені з продуктів життєдіяльності або самих бактерій, вірусів, грибів, рослин (піретрини, антибіотики).

По об'єктах застосування:

- інсектициди - для боротьби з шкідливими комахами;
- акарициди – проти кліщів;
- нематоциди – проти нематод;
- родентициди – проти гризунів;
- фунгіциди (антисептики) – проти грибів;
- антибіотики (антисептики, бактерициди) – проти бактерій;
- гербіциди – засоби боротьби з бур'янистою рослинністю;
- арборициди – проти смітної деревної рослинності.

Ці препарати випускають у різних препаративних формах: у вигляді порошку, гранул, концентрату емульсії, масляного розчину тощо. Всі вони мають пройти відповідну підготовку для подальшого використання за певним технологічним принципом. Для знищення шкідливих об'єктів потрібно 0,5...2,0 кг препарату на 1 га, а останнім часом створено препарати, яких досить 5...20 г на 1 га. Рівномірно розподілити на площі таку кількість отрутохімікатів у чистому вигляді практично неможливо, тому, пригтовляючи робочу рідину, до цієї речовини додають розчинники і наповнювачі (воду, мінеральні масла тощо). *Приготовлена рідина* буває у вигляді водних або масляних розчинів, мінерально-масляних емульсій, зворотних емульсій. Щоб підвищити стабільність робочої рідини, до неї додають допоміжні речовини — емульгатори, стабілізатори та ін. Більшість отрутохімікатів дуже небезпечні для людини, а деякі й вогненебезпечні, тому, використовуючи їх, потрібно суворо дотримуватися правил безпечного поводження з ними.

За характером дії пестициди поділяють на:

- контактні (що вбивають шкідливий об'єкт при контакті з ним);
- системні (проникають в тканини і провідну систему рослин і вбивають шкідливий об'єкт при живленні на такій рослині).

За способом проникнення існують препарати:

- контактної дії (через покрив тіла);
- кишкової дії (при проковтуванні);
- фуміганти (при диханні).

За гігієнічною класифікацією пестициди поділяються на 4 групи:

- сильнодіючі отруйні речовини із середньо летальною дозою (ЛД50) до 1 мг/кг маси тіла;
- високотоксичні – ЛД50 від 50-200 мг/кг;
- середньотоксичні ЛД50 від 200-1000 мг/кг;
- малотоксичні ЛД50 більше 1000 мг/кг.

Застосувати препарати можна методом обприскування, обпилювання, інтоксикації самої

рослини, аерозольного обприскування фумігації (димлення), протравлення насіння і ґрунту, отруєних принад і антисептування.

Біологічні засоби захисту рослин.

Розглянемо конкретні основні прийоми і методи біологічного захисту:

- використання паразитичних і хижих комах (ентомофагів);
- мікробіологічний метод (використання патогенних мікроорганізмів, які вражають шкідливі для сільського господарства організми);
- селекційно-генетичний метод (культивування створених генетиками-селекціонерами стійких до пошкодження шкідниками сортів сільськогосподарських культур);
- біотехнічний метод (регуляція поведінки комах та порушення процесів їх росту і розвитку);
- генетичні, або автоцидні, методи захисту рослин (введення в популяцію шкідника нежиттєздатних або безплідних особин, переважання в популяції самців, моновольтинізм для шкідників, що розвиваються у двох і більше поколіннях, і навпаки, використання цитоплазматичної несумісності, отримання бездіапаузних популяцій та ін.);
- методи молекулярної біології та генної інженерії (отримання генетично модифікованих (трансгенних) рослин, стійких до шкідливих організмів, гербіцидів);
- біологічна боротьба з бур'янами (використання комах фітофагів для боротьби з бур'янами).

МЕТОДИ ЗАХИСТУ РОСЛИН.

Організаційно господарський метод охоплює полезахисне лісорозведення, осушення або зрошення земель, окультурення луків і пасовищ, підбір спеціальної рослинності на межах полів, організацію карантинної служби.

Агротехнічний метод передбачає застосування комплексу агротехнічних заходів (науково обґрунтованих сівозмін, систем обробітку ґрунту, підготовку посівного матеріалу, оптимальних термінів і способів сівби, підбору сортів рослин, стійких до шкідників і хвороб тощо), які підвищують культуру землеробства і створюють сприятливі умови для росту і розвитку корисних рослин і несприятливі для шкідників, збудників хвороб та бур'янів.

Механічний метод полягає у використанні різних перешкод (каналів, що викопують навколо захищуваних полів, уловлювальних поясів — липких кілець, улаштованих на стовбурах дерев та ін.), які заважають розселенню шкідливих організмів, або найпростіших механічних пристроїв, що знищують шкідників (пастки, капкани).

Фізичний метод ґрунтується на дії на шкідливі організми, рослини і насіння променевої енергії (ультрафіолетове, інфрачервоне і рентгенівське випромінювання), теплоти, ультразвуку, різних електричних полів (електро-статичне, УВЧ, ЗВЧ), радіоактивних препаратів, радіохвиль мікрохвильового діапазону тощо.



Рисунок 5.1. Блок схема комплексу заходів по збереженню врожаю.

Біологічний метод передбачає використання проти шкідників, бур'янів, хвороботворних мікробів і бактерій їхніх природних ворогів (паразитів, хижаків, мікроорганізмів), а також бактеріальних препаратів (антибіотиків), що виділяються з різних грибів і бактерій.

Хімічний метод полягає у використанні проти шкідників, хвороб та бур'янів різних хімічних препаратів — отрутохімікатів. Завдяки високій ефективності та рентабельності *цей метод найпоширеніший*.

Інтегрований метод полягає в гармонійному поєднанні перерахованих методів.



Рисунок 5.2. Технологічні способи розпилення пестицидів.

При механічному розпиленні рідини забезпечують збільшення площі її питомої поверхні для утворення тонких рідинних плівок або ниток, використовуючи різні чинники механічної дії. Одночасно забезпечують створення великих швидкостей руху розпилюваної рідини відносно навколишнього середовища, тобто створення великих аеродинамічних сил, які діють на рідину.

Утворення електрично заряджених аерозолів полягає у наданні розпиленним частинкам

електричних зарядів і в проведенні процесу покриття в електричному полі, тобто в застосуванні електронно-іонної технології, що ґрунтується на використанні силової взаємодії електричних полів і зарядів, які переносяться частинками матеріалу. Це ефективний спосіб підвищення рівномірності нанесення краплинок на рослини.

Конденсаційне утворення аерозолів. У разі охолодження пари, що є в повітрі, завдяки змішуванню її з холодним повітрям або розширенню утворюється перенасичена пара, яка конденсується з утворенням великої кількості найдрібніших краплинок. Так утворюються атмосферні хмари, коли тепле вологе повітря піднімається у холодні верхні шари атмосфери, тумани — при охолодженні приземного шару вологого повітря у вечірній час і дим у разі змішування гарячих вологих топкових газів з навколишнім холодним повітрям.

Термомеханічні аерозолі. Утворення аерозолу в сучасному термомеханічному генераторі складається з двох фаз. Під час першої фази утворюється швидкісний потік гарячого газу, під час другої — у цьому самому швидкісному потоці гарячого газу, що має температуру 400...600 °С, розпилюють розчин пестицидів у мінеральному маслі; утворюються первинні краплинні розчини. При розпиленні й наступному русі газокраплинної суміші відбувається часткове випаровування наявного в краплинах розчинника і пестициду. Суміш парів і газу, в якій зависли не зовсім випарувані краплинки, виходячи із сопла генератора в атмосферу, утворює турбулентний вільний струмінь, у якому газ і пара змішуються з навколишнім відносно холодним повітрям. Пара охолоджується, стає перенасиченою і конденсується як спонтанно, так і на ядра конденсації, якими є не повністю випарувані краплинки, наявні в газоподібних продуктах згоряння газові іони, частинки сажі тощо. Суміш «вторинних» і не зовсім випаруваних «первинних» краплинок, завислих у повітрі, утворює термомеханічний аерозоль, який використовують для оброблення закритих приміщень, окремих дерев, лісових масивів, полів та інших об'єктів.

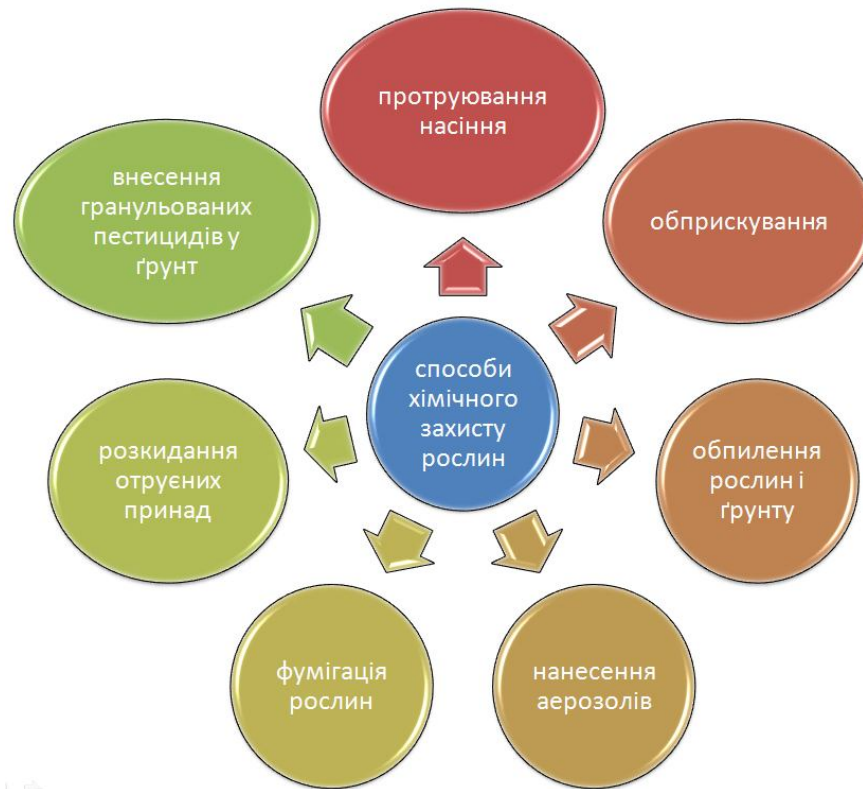


Рисунок 5.3. Способи хімічного захисту рослин.

Протруювання полягає у нанесенні на поверхню насіння або бульб отрухохімікатів з метою знищення збудників хвороб грибового і бактеріального походження і є обов'язковою технологічною операцією. Протруювання здійснюють безпосередньо перед сівбою або завчасно. Розрізняють сухе, мокре та зволожене (напівсухе) протруювання.

Обпилення — це нанесення на листову поверхню сільськогосподарських культур сухих порошкоподібних пестицидів. Обпилення менш трудомісткий і більш продуктивний, порівняно з обприскуванням, спосіб застосування пестицидів. Проте він має й істотні недоліки: недостатнє прилипання порошку до листової поверхні рослин призводить до збільшення (у кілька разів) витрати пестицидів, навіть за малої швидкості вітру (2...3 м/с) порошок обсипається з рослин і зноситься вітром на значні відстані. За таких негативних екологічних наслідків обпилення заборонене або строго регламентоване.

Аерозольні обробки передбачають переведення робочих рідин у дрібнодисперсний стан, коли їхні частинки лігають у повітрі у вигляді диму (тверді частинки) або туману (рідкі частинки). Тумани і дим, легко проникаючи в усі щілини складських приміщень, парників, крон дерев, рівномірніше розподіляються на оброблюваній поверхні, що дає змогу зменшити витрату отрухохімікатів при високій продуктивності обробок. Проте в польових умовах під дією повітряних потоків аерозолі можуть розноситися на значні відстані й завдавати шкоди навколишньому середовищу. Їх найчастіше застосовують для оброблення закритих приміщень або лісових насаджень у зонах, віддалених від населених пунктів.

Фумігація полягає в застосуванні пестицидів, що швидко випаровуються, проти найнебезпечніших збудників хвороб кореневої системи виноградників та шкідників чайних плантацій і цитрусових насаджень або в складських приміщеннях. Оскільки пари і гази не можуть зберігати постійний об'єм, фумігацію можна застосовувати лише в обмежених просторах: складах, оранжереях тощо. Після внесення в ґрунт твердих або рідких фумігантів (на глибину 18...20 см) його потрібно мульчувати (покривати мульчпапером, солом'яними матами, синтетичною плівкою).

Розкидання отруйних принад передбачає застосування проти шкідників сумішей пестицидів з продуктами їх живлення у місцях скупчення шкідників.

Внесення гранульованих пестицидів полягає у використанні гранул, які складаються з наповнювача — інертної речовини, діючої речовини — пестициду, в'язучої речовини та інших добавок. Гранульовані пестициди вносять розкидним, стрічковим або рядковим способом із загортанням у ґрунт або поверхнево. Норма внесення становить 2,5...50 кг/га. Стрічкове і рядкове внесення проводиться, як правило, з посівом. Порівняно з розкидним способом стрічковий дає змогу на 50 %, а рядковий на 90 % знизити норму витрати препарату. Гранульовані пестициди не виносяться вітром за межі поля, не діють негативно на корисну фауну, мають більш тривалий термін дії, ніж рідкі та порошкові.

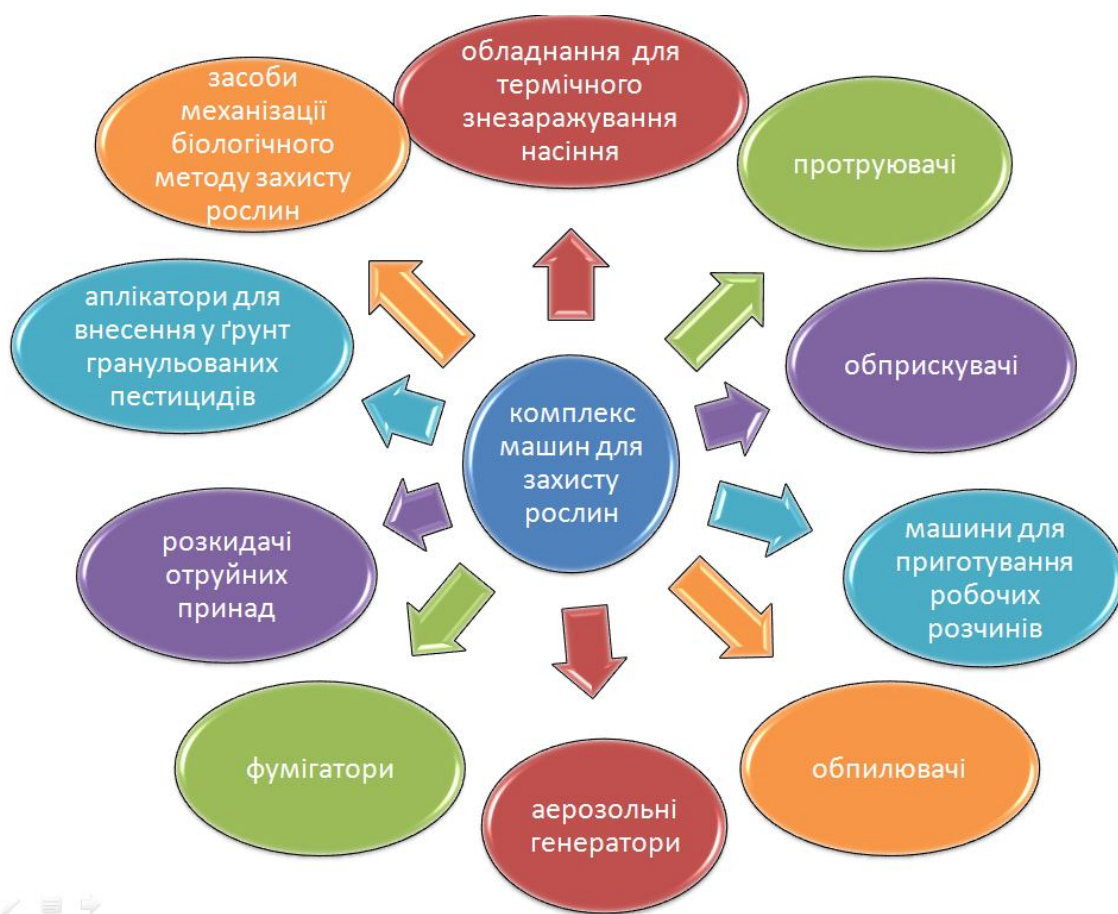


Рисунок 5.4. Комплекс машин для захисту рослин.

Агротехнічні вимоги до машин для захисту рослин

- Машини для захисту рослин мають відповідати вимогам санітарної гігієни, мати пристрої для промивання чистою водою в екстрених випадках, бути зручними в керуванні й безпечними в користуванні.
- Під час передпосівної обробки насіння не повинно пошкоджуватися, а при термічному знезаражуванні — знижуватися його схожість. Покриття насіння пестицидами має бути рівномірним, відхилення фактичної дози від заданої допускається не більше ніж $\pm 3\%$.
- Відповідно до зональних рекомендацій посіви потрібно обробляти у стислі агротехнічні терміни, а також дотримуватися вказівок служби хімічного захисту рослин. Робоча рідина має бути однорідною, а відхилення концентрації від розрахункової не повинно перевищувати $\pm 5\%$.
- Обприскувачі, обпилювачі та аерозольні генератори мають забезпечувати задану дисперсність розпилу і рівномірний розподіл пестицидів на оброблюваній площі із заданою нормою. Допустима нерівномірність розподілу робочої рідини по ширині захвату не повинна перевищувати 30% , а по довжині гону — 25% . Допустиме відхилення фактичної дози від заданої при обпиленні становить $\pm 15\%$, а при обприскуванні $+15$ і -20% . Швидкість вітру при обприскуванні має бути не більше ніж 5 м/с, при обпиленні — 3 м/с.
- Обприскування не рекомендується проводити за температури навколишнього повітря понад $23\text{ }^{\circ}\text{C}$ та за наявності висхідних потоків повітря. Забороняється здійснювати обприскування під час дощу. Якщо протягом доби після обприскування пройшов дощ, то роблять повторне обприскування. Не рекомендується обприскувати рослини в період цвітіння.
- Обробляючи рослини термомеханічними аерозолями, слід застосовувати лише ті хімічні препарати, які не втрачають своєї токсичності за високої температури.
- Для захисту рослин у системі точного землеробства застосовують мобільні машини, які повинні мати відповідні пристрої для зміни норми внесення на ходу.

МАШИНИ ДЛЯ ОБПИЛЮВАННЯ.

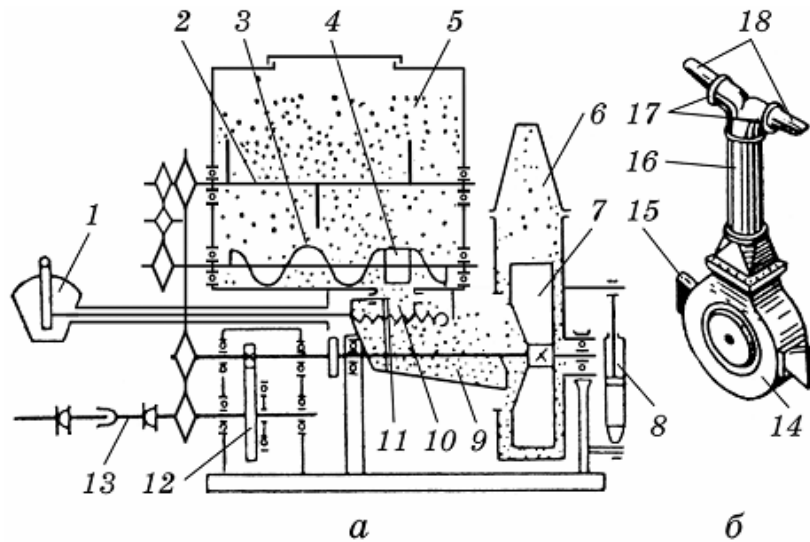


Рисунок 5. 5. Схема роботи обпилювача ОШУ-50А: а — схема обпилювача; б — виноградниковий розпилювальний пристрій; 1 — регулювальний важіль зі шкалою; 2 — мішалка; 3 — живильний шнек; 4 — котушка; 5 — бункер; 6 — розпилювальне сопло; 7 — вентилятор; 8 — гідроциліндр; 9 — лотік; 10 — вихідний патрубок; 11 — заслінка; 12 — редуктор; 13 — карданна передача; 14 — кожух вентилятора; 15 — щілиноподібний наконечник; 16 — труба; 17 — наконечники; 18 — лопатки.

МАШИНИ ДЛЯ АЕРОЗОЛЬНИХ ОБРОБОК.

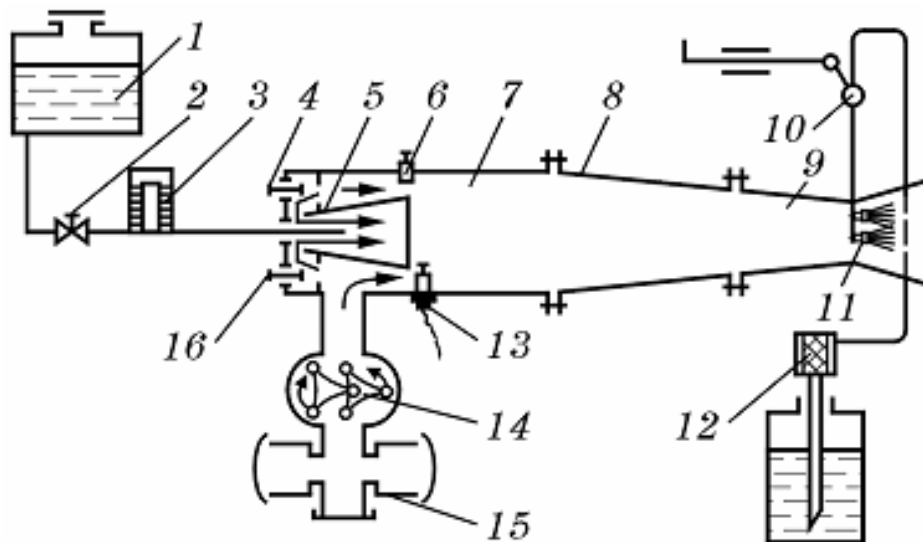


Рисунок 5.6.Схема роботи аерозольного генератора АГ-УД-2:

1 — бачок для бензину; 2 — кран; 3 — компенсатор; 4 і 16 — регулятори температури; 5 — пальник; 6 — оглядове віконце; 7 — камера згоряння; 8 — жарова труба; 9 — робоче сопло; 10 — дозувальний кран; 11 — розпилювач пестицидів; 12 — приймач з фільтром; 13 — запальна свічка; 14 — повітрянагнітач; 15 — фільтри.

МАШИНИ ДЛЯ ФУМІГАЦІЇ.

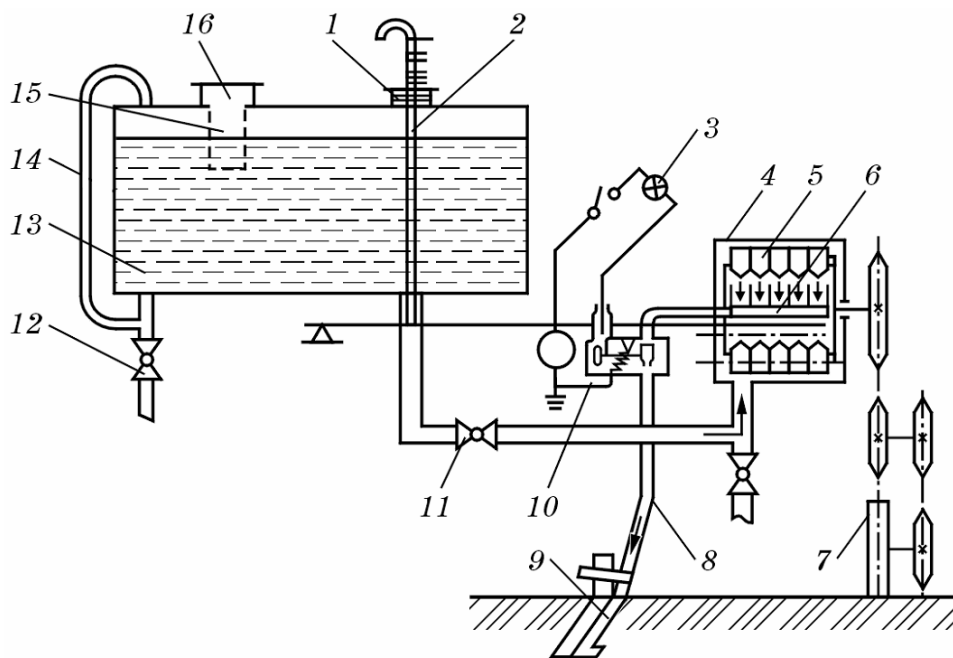


Рисунок 5.7. Схема роботи фумігатора ґрунту ФПЧ: 1 — штуцер; 2 — вирівнювальна трубка; 3 — сигнальна лампочка; 4 — дозатор; 5 — блок черпачків; 6 — чаша; 7 — колесо машини ПРВН-2,5; 8 — трубопровід; 9 — зливна трубка; 10 — сигнальний пристрій; 11 — вентиль; 12 — зливний вентиль; 13 — резервуар; 14 — рівнемір; 15 — фільтр; 16 — заливна горловина.

ОБЛАДНАННЯ ДЛЯ ТЕРМІЧНОГО ЗНЕЗАРАЖУВАННЯ НАСІННЯ.

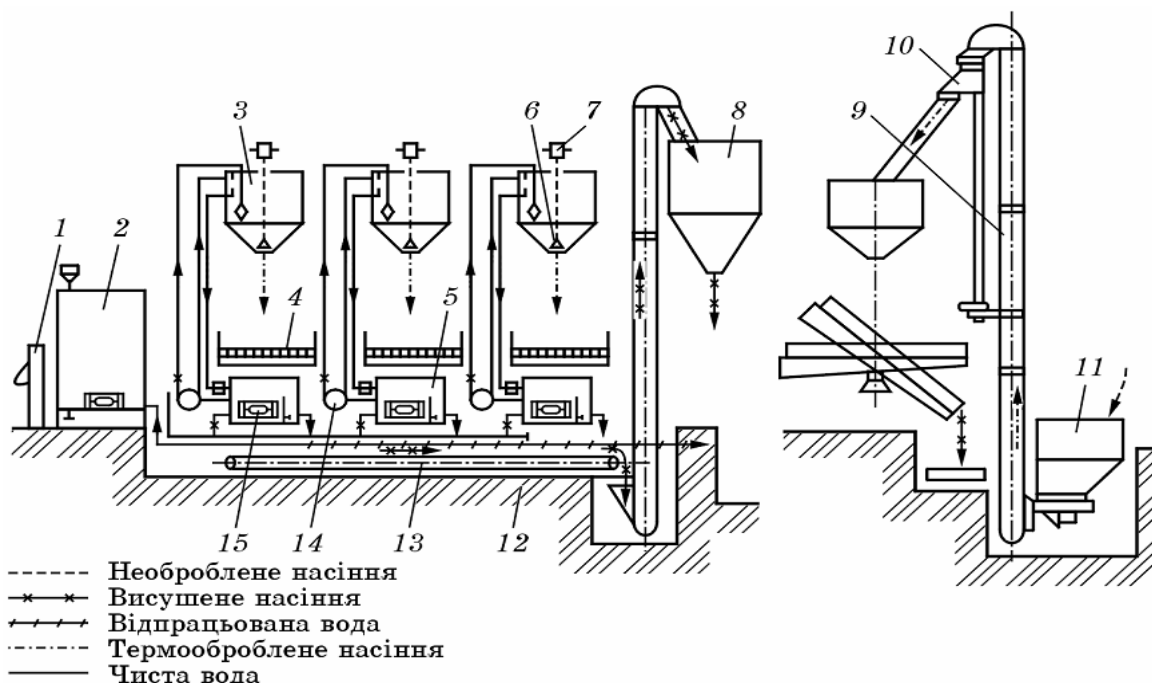


Рисунок 5.8. Технологічна схема обладнання для термічного знезаражування та сушіння насіння КТС-0,5:

1 — пульт керування; 2 — резервуар; 3 — експозиційна місткість; 4 — сушарка; 5 — проміжна місткість; 6 — випускний клапан; 7 — електромагніт; 8 — бункер-нагромаджувач; 9 —

норія ТКН-10; 10 — розподільник; 11 — приймальний бункер з дозатором; 12 — відстійна яма; 13 — горизонтальний конвеєр; 14 — насос; 15 — електронагрівник.

ПРОТРУЮВАЧІ

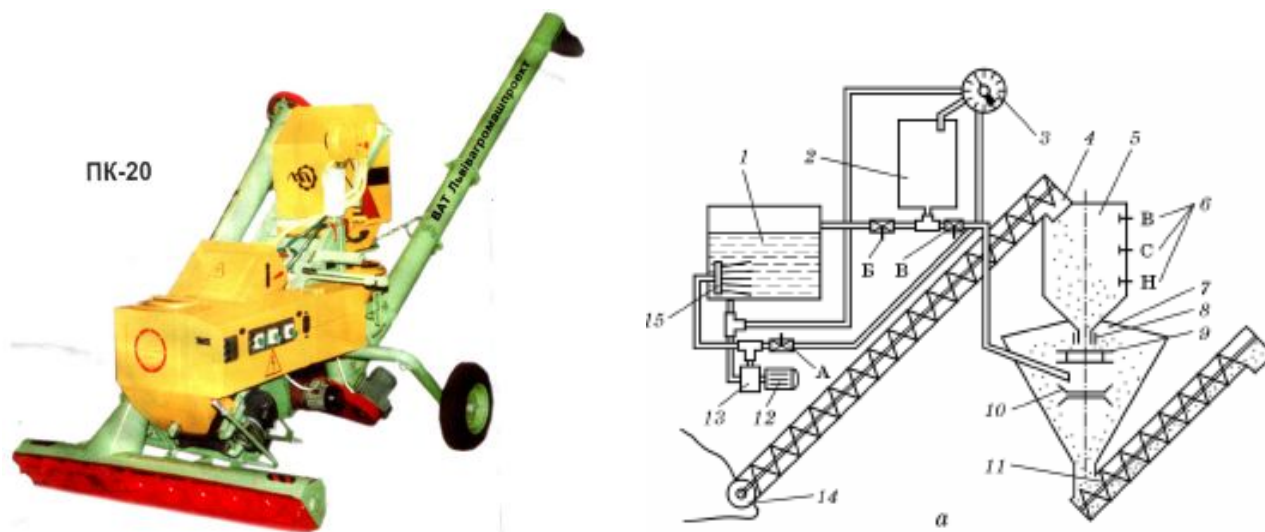


Рисунок 5.9. Схема роботи протруювача ПК-20: — технологічна схема; 1 — бак для отрутохімікату; 2 — мірний циліндр; 3 — дозатор робочої рідини; 4 — завантажувальний шнек; 5 — бункер для насіння; 6 — датчики рівня насіння: В — верхній, С — середній, Н — нижній; 7 — камера протруювання; 8 — дозатор насіння; 9 — диск розсіювання насіння; 10 — розпилювач робочої рідини; 11 — вивантажувальний шнек; 12 — електродвигун насоса; 13 — насос;

МАШИНИ ДЛЯ ОБПРИСКУВАННЯ РОСЛИН.

Класифікація обприскувачів

- За призначенням обприскувачі поділяють на польові, садові, виноградникові, універсальні, для закритого ґрунту та ін.
- За типом розпилювального пристрою вони бувають штангові, вентиляторні та комбіновані.
- За витратою робочої рідини розрізняють звичайні, малооб'ємні і ультрамалооб'ємні;
- За типом приводу робочих органів та габаритними розмірами — ранцеві, тачкові, тракторні, автомобільні й авіаційні обприскувачі.
- За способом агрегування тракторні обприскувачі поділяють на причіпні, начіпні, напівначіпні, монтовані та самохідні.

Обприскувачі складаються з робочих та допоміжних органів.

До робочих належать насос, розпилювальні та заправні пристрої, мішалки; до допоміжних — рама, резервуар, фільтри, регулятори тиску, всмоктувальна та нагнітальна магістралі, органи керування і контролю, ходова частина (для причіпних обприскувачів).



Рисунок 5.10. Класифікація методів обприскування.

Обприскування — один із основних способів застосування пестицидів для захисту сільськогосподарських культур, який полягає в нанесенні хімічних препаратів у крапельно-рідкому стані на об'єкти оброблення (рослини, ґрунт, шкідники тощо). Розрізняють звичайне, малооб'ємне та ультрамалооб'ємне обприскування.

За звичайного обприскування переважають краплини розміром 600...250 мкм, малооб'ємного — 250...100, за ультрамалооб'ємного — 100...20, за аерозольного — 5,0...0,5 мкм.

При звичайному обприскуванні витрата робочої рідини становить 1000...2000 л/га в саду, 200...400 л/га на польових культурах, 600...800 л/га на виноградниках. Таке обприскування малопродуктивне і потребує значних енергетичних та трудових затрат.

Витрата робочої рідини при малооб'ємному обприскуванні порівняно із звичайним зменшується в 3 – 10 разів, а кількість пестицидів залишається незмінною, тобто значно збільшується концентрація робочої рідини. При ультрамалооб'ємному обприскуванні застосовують тільки заводські препарати, витрати їх у садах і на виноградниках становлять 5...25 л/га, а на польових культурах — 0,5...3,0 л/га.

ОСНОВНІ КОСТРУКТИВНІ ЕЛЕМЕНТИ ОБПРИСКУВАЧІВ.

Розпилювальні наконечники (розпилювачі, форсунки)

Призначені для дозування і диспергування робочої рідини.

Розпилювання можна здійснювати *гідралічним* (під дією тиску, створюваного насосом), *пневматичним* (під дією швидкісного повітряного потоку, створюваного вентилятором або компресором) або *комбінованим* способами, а також під дією на робочу рідину відцентрових сил, що виникають за великої швидкості обертання дисків або сітчастих циліндрів.

За способом розпилювання розпилювачі поділяють на гідралічні (відцентрові, вихрові, дефлекторні і щілинні), пневматичні (пульверизаційні і прямоструменеві) та оберткові (дисккові і барабанні). Від типу розпилювача залежить дисперсність розпилу, форма факела розпилювання, рівномірність розподілу препарату по ширині захвату. Всі розпилювачі мають полідисперсний (краплі різних розмірів) спектр розпилу і тільки оберткові — монодисперсний (краплі одного розміру).

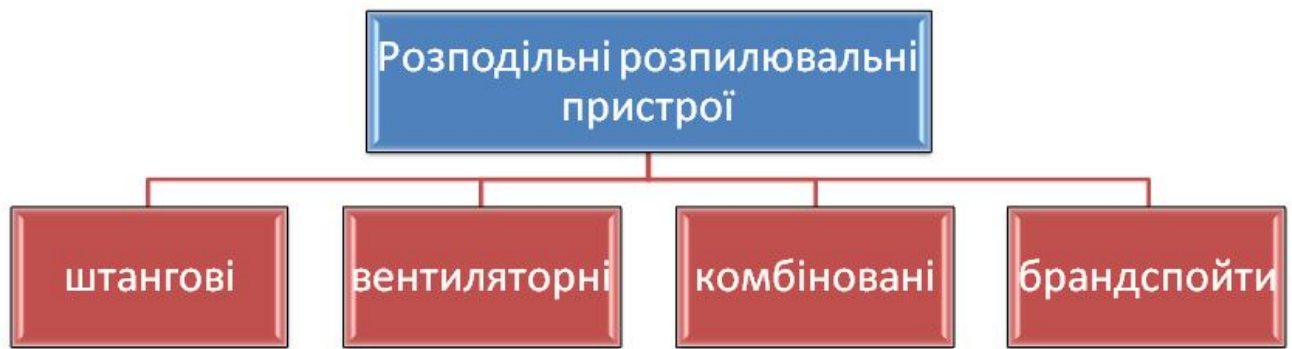


Рисунок 5.11. Класифікація розподільних пристроїв.



Рисунок 5.12. Пневмогідравлічні розпилювачі з примусовою подачею повітря

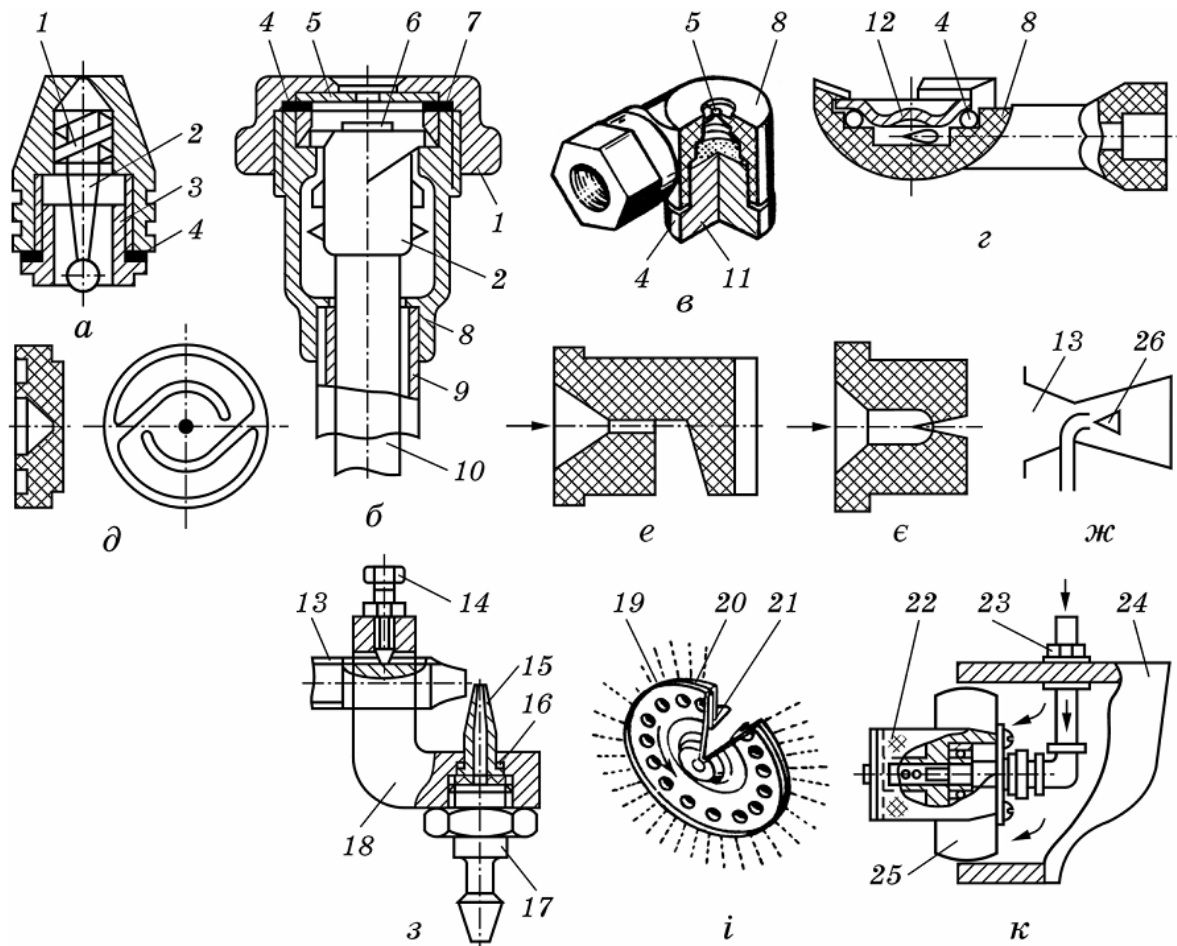


Рисунок 5.13. Типи розпилювальних наконечників: а – г — відцентрові відповідно польовий, садовий, типу УН і РЦ; д — вихровий; е — дефлекторний; е — щілинний; ж — пневматичний; з — пневматичний пульверизаційний; і — обертовий дисковий; к — обертовий циліндричний;

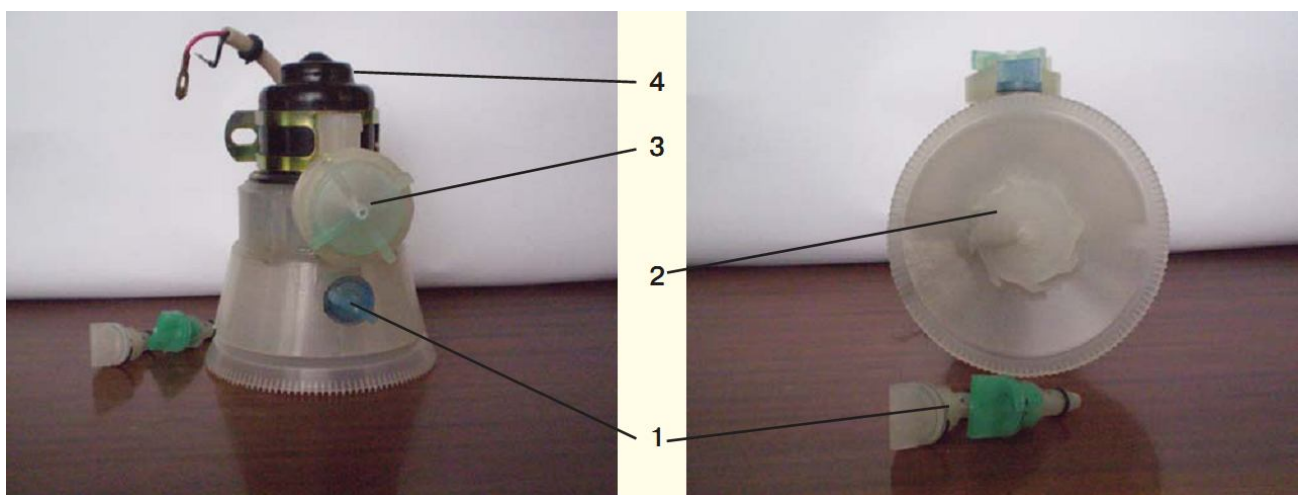


Рисунок 5.14. Розпилюючий пристрій для механічного розпилення: 1-дозуючі ніпелі; 2 – розпилюючий диск; 3- клапан; 4 – електродвигун

МАТЕРІАЛИ З ЯКИХ ВИГОТОВЛЯЮТЬСЯ РОЗПИЛЮВАЛЬНІ НАКОНЕЧНИКИ.

Поліацетал. Забезпечує хорошу стійкість до дії більшості сільськогосподарських хімічних речовин і підвищеним опором до зносу. Витримує дію сильних мінеральних кислот і ряду органічних розчинників. Відмінна стійкість до впливу більшості лугів. Органічні розчинники, як правило спричиняють набухання без будь яких шкідливих наслідків. Обмежений діапазон робочого тиску.

Кераміка. Висока стійкість до абразивних і корозійних матеріалів і забезпечує високий опір зносу але чутливий до високого тиску.

Полівініліденфторид (PVDF). Хороша стійкість до зносу. Чинить опір багатьом реагентам при температурі до 150 °С. Сприйнятливий до високої температури вище (100 °С) в середовищі концентрованої сірчаної і азотної кислот. Широко застосовуються в промисловості.

Нержавіюча сталь. Забезпечує хорошу стійкість до хімічних речовин і середню зносостійкість. Відмінні результати при роботі з високими рівнями тиску.

Латунь. Середня зносостійкість. Низька стійкість до корозії, особливо при роботі з добривами. Висока стійкість до підвищеного тиску.

РОЗМІР КРАПЕЛЬ.

Кожен розпилювач створює при певному тиску краплі різного діаметра. Важливим показником розпилення є розподіл розміру крапель по фракціях. Основним показником якості розпилу служить медіанний діаметр крапель (середній об'ємний діаметр краплі MVD). Значення цього показника свідчить, що 50% всього об'єму крапель мають розмір менший вказаного значення, і 50% більшого розміру. Величина, що дає оцінку потенційному зносу крапель є значення 10% об'ємного діаметру (VD10), і свідчить про те, що 10% від загальної кількості крапель має такий розмір. Великою, що свідчить про ступінь нерівномірності розміру крапель є показник полідисперсності розпилу або відношення середнього розміру крапель в 90% рідини до середнього розміру крапель в 10% крапель. Підвищення тиску на розпилювачі приводить до зменшення діаметрів MVD й VD10. Чим більший отвір, тим більші значення приймають обидва показники

ЗАГАЛЬНІ ВИМОГИ ДО СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ ОБПРИСКУВАЧІВ В УКРАЇНІ.

В Україні загальні агротехнічні вимоги на польові сільськогосподарські обприскувачі регламентуються СОУ29.3 – 37295:2005. Ними встановлені наступні вимоги до якості виконання технологічного процесу:

- допустима густина покриття краплинами верхньої сторони листа поверхні, що обробляється, повинна бути не менше ніж 20 шт/см²;
- допустимий відхил від заданої норми внесення робочої рідини не повинен перевищувати ±5 %

для обприскувачів з автоматичною системою керування технологічним процесом, $\pm 10\%$ для обприскувачів з ручним настроюванням;

- медіанномасовий діаметр краплин, що осіли, повинен бути не більше ніж 500 мкм;
- нерівномірність розподілу робочої рідини за шириною захвату, вираженого коефіцієнтом варіації, не повинна перевищувати 25%;
- відхил виливу рідини через окремий розпилювач від середньоарифметичного всіх розпилювачів на робочому режимі не повинен перевищувати $\pm 5\%$;
- відхил концентрації робочої рідини при спорожненні бака не повинен перевищувати $\pm 5\%$ від заданої;
- механічні пошкодження обприскувачами рослин не повинні перевищувати 0,5%;
- обприскувачі повинні стало виконувати технологічний процес до витрачання рідини з бака не менше ніж 95 %;

ЕКОЛОГІЧНІ ВИМОГИ.

Під знесенням крапель при захисних заходах розуміється стан, коли краплі, заряджені хімічними ЗЗР, не досягають цільової поверхні, як правило, за рахунок знесення вітром і температурної дії.

Наслідками цього можуть бути:

- пошкодження сусідніх культур;
- забруднення водоймищ;
- отруєння людей і тварин;
- додаткове навантаження на сусідні культури, лісонасадження і тощо при недоотриманні необхідної речовини на оброблюваних культурах.

Причини знесення залежать як від технічного стану обприскувачів, так і від метеорологічних умов. До них відносяться:

- розмір крапель;
- швидкість обробки;
- висота розпилювання;
- швидкість вітру;
- температура повітря;
- вологість повітря.

Допустимі відстані до водоймищ і лісонасаджень можливо зменшувати залежно від токсичності препаратів і застосування техніки сертифікованої як такої, що «знижує знесення вітром». Це, у свою чергу, дозволяє гнучко застосовувати існуючі технології і використовувати додаткові сільськогосподарські площі.

НАПІВПРИЧІПНІ ОБПРИСКУВАЧІ.

Основні складові напівпричипного обприскувача – це рама з ходовою частиною і змонтоване на ній робоче обладнання (система обприскування). Ходова система – класична одновісна чи типу «тандем» (Dammann Profi Class). Коля в більшості випробуваних обприскувачів регульована, колеса обладнані гальмами.



Рисунок 5.15. Широкопоширені обприскувачі.

Номенклатура робочого обладнання та його функції на напівпричипних обприскувачах аналогічні самохідним обприскувачам. Агрегатуються обприскувачі з тракторами тягового класу 1,4 та 2. Виняток складає обприскувач Dammann Profi Class, який агрегується з тракторами тягового класу 3 або 5. Ширина захвату випробуваних обприскувачів знаходиться в межах від 15 м до 36 м, місткість робочих резервуарів – 3000 - 4000 л . Привод робочого насоса майже в усіх обприскувачів здійснюється від ВВП трактора за допомогою карданного вала. Привод елементів гідросистеми обприскувачів здійснюється від гідросистеми трактора. Фірми виробляють обприскувачі типорозмірними рядами, уніфікованими за елементною базою проте комплектуються штангами різними за будовою та шириною захвату, і відповідно насосами різної продуктивності, системами роздільної подачі води та препарату та ряду інших прогресивних конструкційних рішень. Конструкція та низьке розташування робочого резервуара обумовлює низьке положення центра мас,

що забезпечує необхідну поперечну стійкість машини під час роботи та транспортних переїздів. Рама з'єднана з віссю ходової системи за допомогою спеціальних куліс з гідروциліндрами, які дають змогу змінювати нахил обприскувача відносно осі (наприклад, під час роботи на схилах).

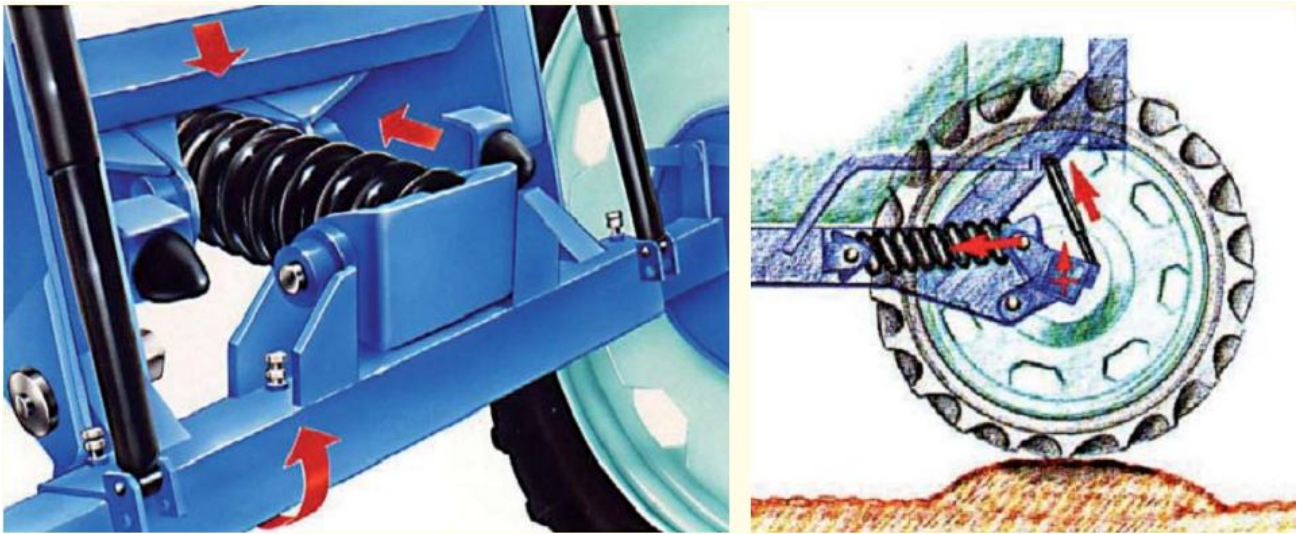


Рисунок 5.16. Будова системи гасіння коливань



Рисунок 5.17. Пневматичні пружні елементи обприскувача

ОБПРИСКУВАЧІ НАВІСНІ ТА МОНТОВАНІ.



Риснок 5.18 Ранцеві обприскувачі.



Риснок 5.18 Монтовані обприскувачі.

АВІАЦІЙНІ ОБПРИСКУВАЧІ.

Учені підраховали, що обробка полів і угідь за допомогою хімічної авіації не лише в найкоротші терміни захищає рослини від шкідників і хвороб, але і зменшує кількість бур'янів. Авіаційно-хімічні роботи дозволяють уникнути прямого контакту людей з хімікатами і прибирати урожай прямим способом. Все це в комплексі приводить в підвищенню урожаю на 20 %, при значному поліпшенні якості сільськогосподарських культур.

Чим ще привабливі хімічні роботи авіацією? Низька висота і швидкість польоту забезпечують можливість обприскування на обмеженій ділянці. При цьому хімічний розчин потрапляє не лише на верх аркуша засміченої рослини, але і знизу (за рахунок потужного турбулентного потоку).

Згідно даним Академії аграрних наук України, при роботі наземної техніки (внесення добрив або обприскування сільськогосподарських культур) відбувається затоптування близько 5 % посівних земель. Авіаційні хімічні роботи допоможуть уникнути втрат від недоотриманого урожаю. Крім того, скорочується витрата хімікатів, паливно-мастильних матеріалів, економно витрачається ресурс техніки і фонду заробітної плати.

Хімічні роботи авіацією дозволяють якісно виробити весь комплекс агрохімічних робіт, а також позбавляє від необхідності придбання і вміст дорогої наземної техніки.

Серед найбільш поширених авіаційних обприскувачів можна відзначити гелікоптери марки МИ-8 та літак АН-2 (Рисунок 5.19). Використовують також аероплани та дельтаплани.

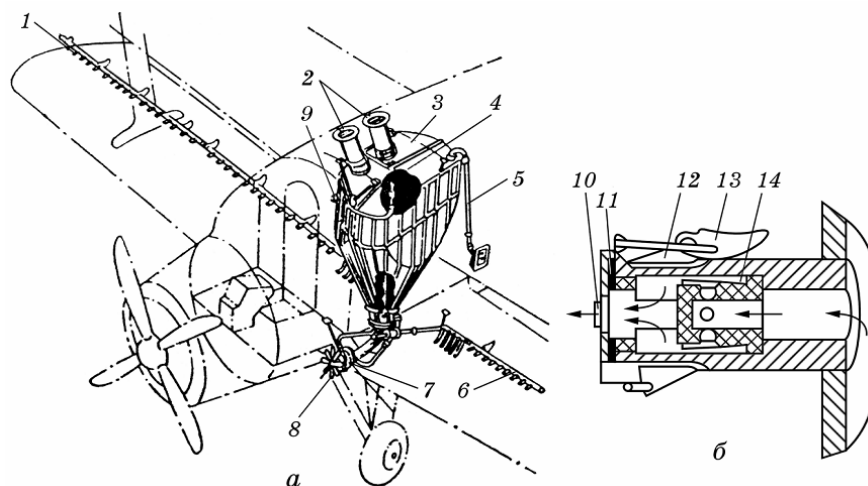


Рисунок 5.19. Обприскувач літака АН-2:

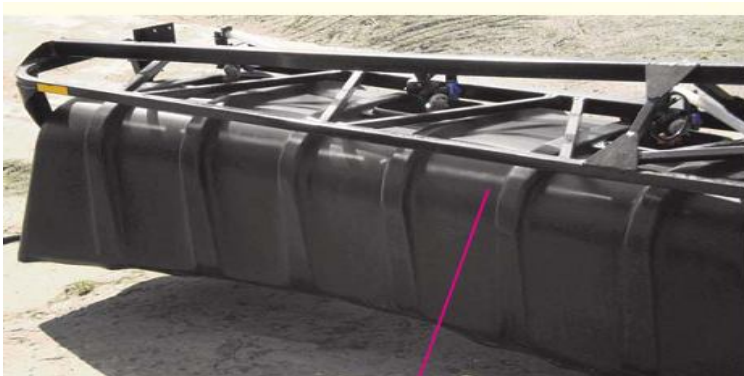
а — загальний вигляд; б — будова розпилювача; 1 — розпилювач; 2 — завантажувальні люки; 3 — бак; 4 — гідромішалка; 5 — заправна труба; 6 — штанга; 7 — відцентровий насос; 8 — вітряк; 9 — окуляр; 10 — ковпачок; 11 — гумова шайба; 12 — корпус відсічного клапана; 13 — замок; 14 — гумова трубка клапана

КОНСТРУКТИВНІ ОСОБЛИВОСТІ СУЧАСНИХ ОБПРИСКУВАЧІВ.

Особливістю сучасного обприскувача є наявність гнучкого захисного екрану, який дає можливість працювати при швидкості вітру до 7 м/сек. Такий кран сприяє кращому проникненню робочої рідини в посів. Жорстка передня частина захисного екрану злегка торкаючись верхівок рослин, штовхає рослини вперед, тим самим забезпечуючи доступ до бур'янів, що низько ростуть. Пройшовши крізь струмінь розпилювача, рослини опиняться повністю покриті робочою рідиною.

Покращений ступінь покриття робочою рідиною дозволяє використовувати знижені норми витрати хімікатів.

Альтернативою захисним екранам є система примусового осаджування крапель застосовується з метою зменшення впливу погодних умов (температури повітря, його відносної вологості та швидкості вітру) на процес обприскування. До її складу входять осьовий вентилятор, встановлений на рамці штанги, та повітророзподільчі рукави з отворами. Повітря, що нагнітається вентилятором, по повітряних рукавах через отвори в них спрямовується на робочу рідину і спрямовує її для осаджування на оброблювану поверхню; це підвищує повноту та обробки листостеблової маси, сприяє економії засобів захисту рослин.



Гнучкий захисний екран.

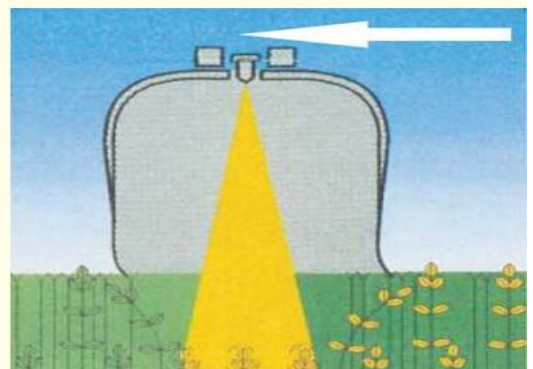


Рисунок 5.20. Система примусового осадження крапель: 1 - повітророзподільний рукав; 2 – вентилятор.

Питання для самоконтролю

1. Які чинники викликали необхідність використання засобів захисту рослин?
2. Як класифікують засоби захисту рослин?
3. Особливість біологічних засобів захисту рослин?
4. Назвіть основні методи захисту рослин?
5. Які існують технологічні способи розпилення пестицидів?

6. *Способи хімічного захисту рослин?*
7. *Які комплекси машин використовують для захисту рослин?*
8. *Для чого використовують протруювачі?*
9. *Як класифікують обприскувачі?*
10. *Як розрізняють обприскування?*
11. *Які конструкції розпилювачів використовують на обприскувачах?*
12. *Назвіть матеріали з яких виробляють розпилювальні форсунки?*
13. *Які вимоги до обприскувачів в Україні?*
14. *Які конструкції обприскувачів найбільш поширені?*
15. *Які конструктивні особливості характерні для сучасних обприскувачів?*

Рекомендована література

Довідник по захисту польових культур / В.П. Василев, М.П. Лісовий, І.В. Веселовський; Ред. В.П. Василев, М.П. Лісовий. – 2-е вид., перероб і доп.: - К.: Урожай, 1993. – 224 с.

Научно обоснованная система земледелия Винницкой области: метод. Рекомендации / Винницкое обласное управление сельского хозяйства Винницкое обласное правление НТО сельского хозяйства. – Винница, 1983. – 236 с.

Марютин, Ф.М. Фітопатологія: Навчальний посібник / Ф.М. Марютін, В.К. Пантелєєв, М.О. Білик; Ред. Ф.М. Марютіна. – Х.: Еспада, 2008. – 552 с.

Прогноз фіто санітарного стану агроценозів та рекомендації щодо захисту сільськогосподарських рослин від шкідників, хвороб та бур'янів у господарствах Вінницької області у 2007 році. [додаткове видання] / С.М. Макарчук, В.А. Пльонсак, С.В. Латанюк [та ін] м-во аграр. Політики України, Держ. Інспекція захисту рослин він. Обл., ВДАУ. – Вінниця, 2007. – 111 с.

Пестициди і технічні засоби їх застосування: Навч. посіб. Для студ. вуз / харківський державний аграрний університет ім. В.В. Докучаєва Ред. М.Д. Євтушенко, Ф.М. Марютіна. – Х., 2001. – 348 с.

Справочник агронома по защите растений / А.Ф. Ченкин, В.А. Черкасов, А.В. Захаренко, Н.Р. Гончаров. - 3-е изд., перераб. и доп.. - М.: Россельхозиздат, 1979. - 352 с.

Панас, Р. М. Ґрунтознавство: навч. посібн. / Р. М. Панас. - Л.: Новий Світ-2000, 2008. - 371, [1] с.

Вирощування екологічно чистої продукції рослинництва / Е. Г. Дегодюк, В. Ф. Сайко, М. С. Корнійчук, О. О. Соколов [та ін.]; за ред. Е. Г. Дегодюка . - К.: Урожай, 1992. - 317, [3] с.

Войтюк, Д. Г. Сільськогосподарські машини: підруч. для студ. вузів / Войтюк Д. Г. , Гаврилюк Г. Р.. - 2-ге вид.. - К.: Каравела, 2008. - 551, [1] с.

Пестициди і технічні засоби їх застосування : Навч. посіб. для студ. вуз / Харківський державний аграрний університет ім. В.В ДокучаєваРед. М.Д Євтушенко, Ф.М Марютіна. - Х., 2001. - 348 с.

Довідник по регулюванню сільськогосподарських машин / В. І. Кочев, А. С. Кушнар'ов, В. Д. Роговий, П. П. Карпуша [та ін.]; за ред. В. І. Кочева. - К.: Урожай, 1985. - 312 с.

Данильченко, М.Г. Сільськогосподарські машини: Підручник / Тернопільська академія народного господарства; М. Г. Данильченко. - Тернопіль: Екон. думка, 2001. - 272 с.

Механизация защиты растений : справочник / И. Н. Велецкий [и др.]. - М.: Агропромиздат, 1992. - 223 с.

ПРАКТИЧНА РОБОТА №6

ЗБИРАННЯ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ КУЛЬТУР

Мета роботи: розглянути основні способи збирання зернобобових культур та коренебульбоплодів, вивчити класифікацію основних технологічних засобів для збирання сільськогосподарських культур, ознайомитись з перспективними зразками техніки вітчизняного та зарубіжного виробництва для збирання сільськогосподарських культур.

ЗБИРАННЯ ЗЕРНОВИХ КУЛЬТУР.

Зернові культури основа сільськогосподарського виробництва в Україні. Вирощування яких щорічно зростає і в 2017 році склало 61,28 млн. тонн. Збирання врожаю є найбільш відповідальним етапом усього процесу вирощування. Тому від якості його виконання залежить не тільки частка врожаю, а й витрати, вкладені в усі попередні процеси, такі як внесення добрив, підготовка ґрунту, сівба. Урожай зернових в Україні в 2017 році становив 61,28 млн. тонн, що на 4,7 млн тонн нижче показника 2016 року.

Згідно з інформацією Державної служби статистики України, загалом Україна в 2017 році намолотила 26,1 млн. тонн пшениці за врожайності 41,1 ц/га, 24,1 млн. тонн кукурудзи (54,4 ц/га), 8,3 млн. тонн ячменю (33,1 ц/га), 506,8 тис. тонн жита (29,7 ц/га), 471 тис. тонн вівса (23,9 ц/га), 180 тис. тонн гречки (9,8 ц/га), 1,1 млн. тонн гороху (26,5 ц/га), 63,9 тис. тонн рису (50,5 ц/га).

Середня врожайність зернових становила 42,3 ц/га.

Урожай зернових і зернобобових культур було зібрано з площі 14,6 млн. га [1].

Типи робочих органів зернозбиральних машин та їх технологічне налагодження, способи і терміни збирання зумовлюються певними характеристиками зернових культур. Це, зокрема, кількість стебел на 1 м² площі, врожайність, співвідношення зерна до незернової частини за масою, довжина і міцність стебел, час та рівномірність дозрівання зерна, полеглість хлібостою, його забур'яненість, вологість.

Кількість стебел на 1 м², наприклад пшениці, може становити від 150 до 500 шт. і більше, для машинного збирання їх має бути не менше ніж 250.

Урожайність різних культур також нерівномірна.

Співвідношення маси зерна і незернової частини (як і врожайність) має виняткове значення для оптимального завантаження збиральної машини. Воно, як правило, становить 1 : 1,5 – 1 : 2 і тільки для окремих сортів — 1 : 0,8.

Під час збирання зернових культур мета хлібороба — добути зерно, яке формується в колосі чи волоті, а вони ростуть на стеблі 50...150 см завдовжки. Відношення довжини стебла до його діаметра становить приблизно 300...400, а міцність тканин елементів стебла на розрив

подібна до міцності сталі й сягає 15...20 кг/мм² (таке співвідношення геометричних параметрів недосяжне для жодної несучої несіяної архітектурної споруди, зведеної людиною).

Відокремити зерно від колоса чи волоті також не просто, оскільки міцність зв'язку зерна з колосом різна і становить від 3 до 160 г на 1 см довжини, тобто відрізняється в 40 – 50 разів. Це зумовлюється і сортом, і вологістю, і видом культури. Так, за однакових умов зерно пшениці міцніше тримається в колосі порівняно із зерном жита чи ячменю. При вологості колоса 9,2 % сила зв'язку зерна вдвічі більша, ніж при вологості 6,4 %. Отже, відокремлення зерна від колоса, колоса від стебла, а стебла від кореня висуває певні вимоги перед збиральною машиною.

Група зернових культур об'єднує 2 ботанічні родини – злакові (Gramineae), або тонконогові (Poaceae), та гречкові (Polygonaceae). За біологічними особливостями і морфологічними ознаками зернові культури поділяються на озимі, ярі ранні, ярі пізні.

До зернових культур відносять: пшеницю, жито, тритикале, ячмінь, овес, кукурудзу, гречку, просо, рис. До зернобобових: горох, соя, кормові боби, люпин.

Серед видів пшениці виділяють. Пшениця, рід *Triticum* L. Включає 22 види, з них найпоширеніші м'яка і тверда. З 22 видів трапляються також гілляста, культурна однозернянка, зандурі, полба (двозернянка), дика, польська, маха, спельта, карликова остиста, карликова безоста, круглозерна, ванська — загалом 15 видів (рисунок 6.1).

М'яка, або звичайна, пшениця (*Tr. aestivum* L.) має довгий нещільний колос, лицьова сторона якого ширша за бічну. Колос може бути безостим і остистим, остюки коротші за колос і розходяться в боки (рис. 35). Зерно має чітко виражений *чубок*, до зародка воно трохи ширше. Зародок виділяється нечітко. Зерно залежно від умов вирощування (особливо азотного фону живлення) може бути борошнистим, напівскловидним або скловидним. Має ярі, напівозимі та озимі форми. Маса 1000 зерен від 30 до 55 г. Найбільш цінні для випікання хліба сорти сильної м'якої пшениці.

Тверда пшениця (*Tr. durum* Desf) відрізняється від м'якої великим щільним колосом, у розрізі квадратним або дещо стиснутим, з більш широкою бічною стороною. Ості довші за колос, спрямовані паралельно до нього (див. рис. 30). Зерно крупне (45 - 65 г), подовжене, донизу звужується, у поперечному розрізі кутасте, переважно скловидне, із слабковираженим чубком, зародок чітко виділяється. Верхнє міжвузля соломи заповнене, листя не опушене.

Тверда пшениця дає високоякісне борошно — крупчатку для виробництва макаронів, вермішелі, манної крупи. У землеробстві домінують ярі форми, хоч уже виведено й озимі. Вирощують у Середній Азії, Сибіру, Поволжі, на Кавказі, Кубані, в Україні. За останні роки площа її в СНД досягла 6 млн га.

ХАРАКТЕРИСТИКА ЗЕРНОВИХ КУЛЬТУР: ТЕРМІН ТА РІВНОМІРНІСТЬ ДОЗРІВАННЯ ЗЕРНА.

Початок збиральних робіт та їхня тривалість залежать від ступеня стиглості зерна в колосі чи волоті. У пшениці, ячменю і жита зерно швидше дозріває в середній частині колоса і, не чекаючи дозрівання інших, намагається покинути колос для продовження свого роду. Причому це зерно найбільш повноцінне. **Збирають озиму пшеницю у фазі кінця воскової стиглості—початку повної. Жито починають збирати у фазі воскової стиглості зерна. При вологості зерна 16–20 %.** Так, маса 1000 зернин середніх частин колосків озимої пшениці становить 45,5...48,9 г, нижніх — 42,3...46,9, а верхніх — 28,9...34,5 г. У просі зерно швидше дозріває у верхніх частинах волоті. Тому перед хліборобом постає проблема: рано збереш — отримаєш неповноцінний урожай, а затримаєшся із збиранням — матимеш великі втрати. Втрати зерна озимої пшениці після 4...7 днів досягнення повної стиглості становлять 4 %, а через 17...20 днів — 27 %. Ось чому зернові культури слід зібрати впродовж 8...10 днів.



Рисунок 6.1 - Види пшениці: 1 – культурна однозернянка; 2 – тимофієва; 3 – полба; 4 – персидська; 5 – тверда; 6 – м'яка: а – безоста, б – остиста; 7 – тургідум: а – гілкоколоса, б – звичайна; 8 – польська; 9 – спельта; 10 – карликова: а – остиста, б – безоста; 11 – круглозерна.

Забур'яненість полів також ускладнює процес збирання хлібів. Як відомо, на час збирання стебла зернових злаків сухі, а бур'яни мають вологість близько 70 % і водночас їхнє насіння здебільшого зріле і може потрапити разом із зерном культурної рослини або обсіпатися на землю. Тому в період вирощування культурних рослин хлібороби активно борються з

бур'янами, **несьогоднішній день найбільш ефективним методом є використання гербіцидів селективної дії.**

На жаль, це не єдині чинники, які ускладнюють збирання врожаю. Певні втрати врожаю відбуваються через розтягування термінів збирання, оскільки хліба полягають, зерно обсіпається або проростає у колосі чи волоті, обламуються цілі колоски тощо.

Ось чому людство було і є в пошуках ефективного способу і засобів збирання врожаю.

СПОСОБИ ЗБИРАННЯ ВРОЖАЮ, КОМПЛЕКС МАШИН, АГРОТЕХНІЧНІ ВИМОГИ

Зернові культури збирають комбайновим і не комбайновим способами. Комбайновий спосіб може бути однофазним (пряме комбайнування) і двофазним (роздільне комбайнування) з одночасним збиранням незернової частини врожаю з наступною обробкою зерна на стаціонарних зерноочисних агрегатах та зерноочисно-сушільних комплексах.

Некомбайнові способи характерні тим, що хлібну масу скошують і транспортують на тік, де її обмолочують розділяють на зерно і незернову частину.

Пряме комбайнування передбачає зрізування стебел, обмолот хлібної маси, відокремлення зерна від соломи, очищення зерна від домішок і збирання продуктів обмолоту (зерна, полови і соломи). Зерно збирають у бункер комбайна, а солону і полови укладають у копиці чи валки на полі або подрібнюють і збирають у візки або розкидають по полю. Всі ці операції виконують комбайном у єдиному безперервному потоці.

Прямим комбайнуванням збирають зернові з підсіяними багаторічними травами, низькорослі (до 50 см) і такі, що перестояли, зріджені (менше ніж 280 рослин на 1 м²), якщо немає змоги сформувати валок масою 1,4 кг на 1 м довжини, а також зернові, які досягають рівномірно, і малозабур'янені.

Для збирання зернових культур однофазним способом використовують комбайни «Нива», «Енисей», «Дон» та їх модифікації, а також нові вітчизняні комбайни «Славутич», «Лан», комбайни спільного виробництва «Обрій», «Степ» і комбайни зарубіжних фірм «Клаас» (Німеччина), «Джон-Дір» (США) тощо, обладнані жаткою (хедером).

Агротехнічні вимоги до прямого комбайнування такі. За жаткою комбайна допускається до 1 % втрат зерна при збиранні прямостоячих хлібів і 1,5 % — полеглих. Втрати зерна за молотаркою не повинні перевищувати 1,5 % при збиранні зернових колосових і 2 % — рису (дивись таблицю 6.1).

Подрібнення має бути не більше ніж 1 % для насінневого зерна, 2 % — продовольчого, 3 % — зернобобових і круп'яних культур і 5 % — для рису. Чистота зерна в бункері має бути не нижче ніж 95 %.

Роздільне комбайнування полягає в тому, що рослинну масу зрізують і обмолочують не одночасно, а роздільно, тобто за дві фази. Спочатку рослини зрізують і укладають у валки

валковими жатками для підсихання і досягання (перша фаза), а через 3...5 днів підбирають валки комбайнами, обладнаними підбирачами. Далі процес відбувається так само як і за однофазного способу.

Таблиця 6.1

Втрати зернових культур в залежності від тривалості збирання та стиглості зерна.

| Тривалість збирання після повної стиглості зерна, днів | Втрати при збиранні, % | | | | |
|--|------------------------|---------------|-------------|--------|------|
| | жито озиме | пшениця озима | пшениця яра | ячмінь | овес |
| 4-7 | 3,2 | 4,1 | 6,7 | 2,8 | 16,1 |
| 8-10 | 8,4 | 9,1 | 10,5 | 3,0 | 21,6 |
| 11-13 | 14,2 | 16,2 | 17,1 | 8,7 | 26,8 |
| 14-16 | 15,2 | 17,3 | 29,7 | 15,7 | 28,6 |
| 17-20 | 18,4 | 27,3 | 32,1 | 24,2 | 30,8 |

За двофазного способу збиральні роботи починають на 5...10 днів раніше, ніж за однофазного, що має неабияке господарське значення. Стебла під час лежання у валках підсихають, а бур'яни в'януть. Тому значно полегшується наступний обмолот і очищення зерна, пропускна здатність молотарки помітно підвищується. Однак при цьому збиральні машини рухаються полем двічі, а це призводить до збільшення витрат коштів.

Роздільним комбайнуванням збирають культури, що нерівномірно досягають, забур'янені хліба, а також ті, густина яких не менше ніж 300 – 350 рослин на 1 м² і висота не менше ніж 60 см. Висоту зрізу у валкових жатках установлюють 12...25 см (для жита 25...30 см). Полеглі хліба скошують на мінімальній висоті. В зонах з підвищеною вологістю формують тонкі широкі валки, а в сухих — неширокі товсті з похилом стебел 10...30° до поздовжньої осі валка.

Для скошування зернових культур і укладання їх у валки використовують навісні, причіпні та самохідні валкові жатки.

Навісні жатки навішують на зернозбиральні комбайни «Нива» і «Енісей».

Причіпні жатки агрегатують з колісними тракторами класу 1,4.

Самохідні жатки агрегатують із спеціальними енергетичними засобами.

Валки підбирають підбирачами барабанно-грабельного типу, полотенно-конвеєрними та платформами-підбирачами, які встановлюють на зернозбиральні комбайни.

Агротехнічні вимоги до роздільного комбайнування такі. Втрати зерна за валковою жаткою для прямостоячих хлібів допускаються не більше ніж 0,5 %, для полеглих — 1,5 %. Втрати за молотаркою не повинні перевищувати 1 %. Чистота зерна в бункері має бути не

менше ніж 96 %.

Некомбайнові способи збирання зернових культур — це нові індустріально-потоківі технології з обробкою врожаю на стаціонарних комплексах. Основними операціями цих технологій є скошування і транспортування скошеної маси на тік, де її обмолочують і розділяють на зерно і незернову частину.

СПОСОБИ ЗБИРАННЯ НЕЗЕРНОВОЇ ЧАСТИНИ ВРОЖАЮ.

Способи збирання незернової частини врожаю при прямому і роздільному комбайнуванні також різні: з утворенням копиць об'ємом 9...20 м³, валків і потокових.

У першому випадку комбайни обладнують копнувачами, у другому — валкоутворювачами, а в третьому — начіпними пристроями, які мають подрібнювальний апарат і пристрої для збирання полови і подрібненої соломи або для її розкидання, частково чи повністю. Незернову частину врожаю (НЗВ) збирають різними соломозбиральними засобами відповідно до технології.

Копицева технологія ґрунтується на використанні зернозбирального комбайна із копнувачем і соломозбиральних засобів: волокуш, копицевозів, навантажувачів і універсального скиртувального агрегату.

Потокова технологія передбачає використання на зернозбиральних комбайнах пристроїв, обладнаних подрібнювачами і причеплених до комбайна спеціальних причепів для збирання полови і подрібненої соломи. Незернову частину транспортують до місця скиртування або вивантажують із причепів, не відчіплюючи від комбайна. Після цього волокушами цю масу стягують до місця зберігання. В обох випадках за допомогою навантажувачів і універсальних скиртувальних агрегатів формують скирти. В окремих випадках подрібнену соломку розкидають по полю, а полову змінними причепами транспортують на склади.

Валкова технологія полягає у використанні комбайна з валкоутворювачем і машин для збирання валків: прес-підбирачів, підбирачів-стоگوутворювачів, підбирачів-ущільнювачів тощо. Після них працюють машини, що підбирають тюки чи рулони або стоги і транспортують їх до місця складування.

ПРИЗНАЧЕННЯ, ЗАГАЛЬНА БУДОВА І ТЕХНОЛОГІЧНИЙ ПРОЦЕС РОБОТИ ЗЕРНОЗБИРАЛЬНОГО КОМБАЙНА КЛАСИЧНОЇ СХЕМИ

Призначення комбайна Зернозбиральний комбайн призначений для збирання зернових колосових культур прямим і роздільним комбайнуванням (одно-та двофазним способами). Він може бути обладнаний спеціальними пристроями для збирання зернобобових і круп'яних культур, кукурудзи на зерно, соняшнику, сої, сорго, рапсу, насінників трав, лікарських рослин

тощо. Залежно від технології збирання НЗВ комбайн може бути укомплектований копнувачем, подрібнювачем або капотом.

Будь-який самохідний комбайн складається з таких основних агрегатів: жатної частини, молотарки з бункером для зерна, двигуна (дизеля), пристрою для збирання НЗВ (у цьому разі копнувача), ходової частини та кабіни з органами керування. Подільники, мотовило, різальний апарат та шнек розміщені на жатці, а плаваючий конвеєр — у похилій камері. Жатка і похила камера утворюють жатну частину комбайна. Робочими органами молотарки є: приймальний бітер, молотильний апарат, відбійний бітер, соломотряс (у сукупності їх ще називають молотильно-сепарувальним пристроєм — МСП); очисник, до якого входять стрясна дошка, решета, вентилятор і транспортувальні органи.

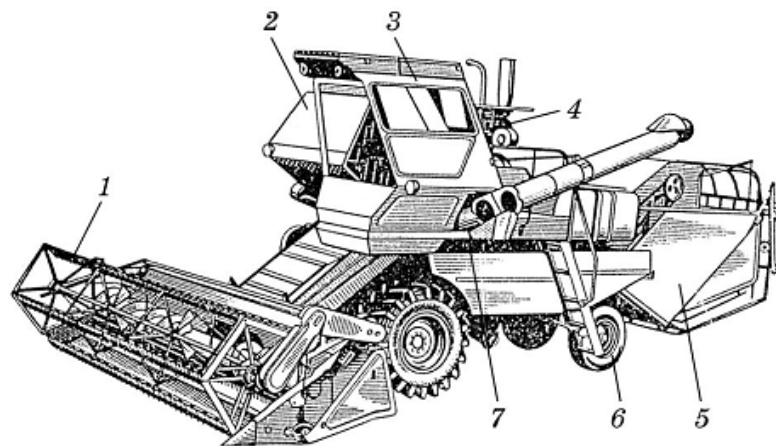


Рисунок 6.1. Самохідний зернозбиральний комбайн СК-5М «Нива»: 1 — жатна частина; 2 — бункер для зерна; 3 — кабіна з органами керування; 4 — двигун (дизель); 5 — пристрій для збирання НЗВ; 6 — ходова частина; 7 — молотарка

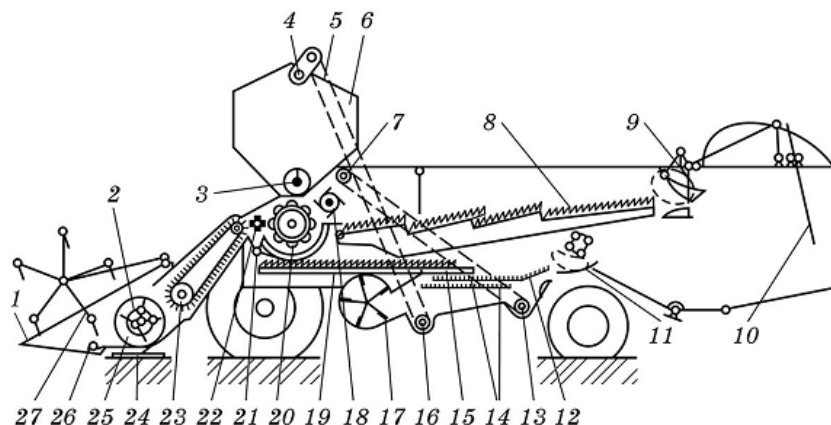


Рисунок 6.2 Технологічна схема комбайна СК-5М «Нива»: 1 — подільник; 2 — пальцевий механізм; 3 — вивантажувальний шнек; 4 — розподільний шнек; 5 — зерновий елеватор; 6 — бункер; 7 — колосовий елеватор; 8 — соломотряс; 9 — соломонабивач; 10 — копнувач; 11 — половонабивач; 12 — подовжувач верхнього решета; 13 — колосовий шнек; 14 — верхнє і нижнє решета; 15 — пальцева решітка; 16 — зерновий шнек; 17 — вентилятор; 18 — відбійний бітер; 19 — стрясна дошка; 20 — молотильний апарат; 21 — каменевловлювач; 22 —

— приймальний бітер; 23 — плаваючий конвеєр; 24 — башмак жатки; 25 — шнек жатки; 26 — різальний апарат; 27 — мотовило.

КЛАСИФІКАЦІЯ ЗЕРНОЗБИРАЛЬНИХ КОМБАЙНІВ.

Вимоги сільського господарства на кожному етапі розвитку суспільства і технічний рівень промисловості при цьому зумовили створення і виробництво зернозбиральних комбайнів, які можна класифікувати за призначенням, способом агрегування, напрямком руху хлібної маси в процесі дії на неї робочих органів, конструкцією ходової частини і типом молотильно-сепарувального пристрою, а також за компоновальними схемами та пропускнуою здатністю.

За призначенням вони бувають: загального призначення (універсальні) — для збирання зернових колосових культур, зернобобових і круп'яних, насінників трав тощо; спеціальні — для збирання високоврожайних зернових культур і рису, зернових культур на схилах, на насінних ділянках (селекційних), зеленого гороху.

За способом агрегування комбайни поділяють на: самохідні (з двигуном, який приводить у рух робочі органи і ходову частину); причіпні (робочі органи приводяться в дію від ВВП трактора або від двигуна, встановленого на комбайні); навісні (навішуються на самохідне шасі або трактор); катамарани (агрегують з універсальними тракторами і реалізують поєднання причіпного і навісного комбайнів); блоково-модульні на основі енергозасобу. Вітчизняні заводи і зарубіжні фірми випускають переважно самохідні комбайни.

За конструкцією ходової частини розрізняють колісні, гусеничні і напівгусеничні комбайни. Для підвищення прохідності на деяких комбайнах установлюють спарені колеса або два ведучих мости (передній і задній керований).

За типом молотильно-сепарувального пристрою розрізняють комбайни з класичною схемою молотарки і роторні.

У комбайнах з класичною схемою молотарки одно - двобарабанні або мультибарабанні молотильні апарати розміщені впоперек молотарки, а сепаратор грубого вороху — клавішний соломотряс.

Роторні комбайни за механіко-технологічними принципами обмолоту хлібної маси і сепарації грубого вороху поділяють на дві основні групи: роздільно-агрегатні МСП та моноблокові.

Комбайни з роздільно-агрегатними МСП виконують, як правило, на основі класичної схеми, в яких замість клавішного соломотряса встановлено роторні соломосепаратори грубого вороху двох типів. Перший з них має перпендикулярне розміщення осі обертання ротора (одного або двох) відносно осі обертання молотильного барабана (аксіальні ротори), а другий обладнаний паралельним п'яти-або восьмибітерним соломотрясом (з тангенціальною подачею

вороху). Моноблокові МСП забезпечують обмолот і сепарацію грубого вороху в одному агрегаті — одно - або двоторному МСП з аксіальною подачею хлібної маси або одноторному з тангенціальною подачею.

СУЧАСНІ ЗЕРНОЗБИРАЛЬНІ КОМБАЙНИ.

Зернозбиральні комбайни вітчизняного виробництва.



а)



б)

Рисунок 6.3. Сучасні зернозбиральні комбайни вітчизняного виробництва: а) комбайн КЗС-9М “Славутич” із пропускною здатністю 9–11 кг/с; б) Комбайн херсонського комбайнового заводу “Скіф” із пропускною здатністю 11-12 кг/с.

Зернозбиральні комбайни зарубіжного виробництва.



а)



б)

Рисунок 6.4. Зернозбиральні комбайни зарубіжного виробництва: а) Class LEXION 570 – Виробництва Німеччини. Даний комбайн вважається найкращим в світі; б) Комбайн “Дон-Лан” АКРОС 530 із пропускною здатністю 9–11 кг/с.

ЗБИРАННЯ ЦУКРОВИХ БУРЯКІВ.

Цукрові буряки важлива технічна культура, що дозволяє отримати високоякісний цукор. Виробництво даної культури є актуальним в нашому Вінницькому регіоні.

Збирання цукрового буряку може починатись з середини вересня і продовжуватись до початку морозів. Наростання маси коренеплодів і підвищення цукристості триває у вересні, жовтні і навіть при теплій погоді в листопаді. Раннє збирання зменшує вихід цукру з гектара, пізнє пов'язане з втратами урожаю внаслідок несприятливих погодних умов – тривалі дощі, сніг, морози.

Строки збирання необхідно призначати залежно від площі, забезпечення механізмами з таким розрахунком щоб збиральні роботи завершити до кінця жовтня.

Збирають буряк комплексом шестирядних машин роздільного збирання, чи прямого збирання. При роздільному збиранні використовують причіпні гичко збиральні машини БМ-6А; МБП-6 та самохідні коренезбиральні комбайни КС-6; РКС-6; РКМ-6. В останні роки використовують зарубіжні комбайни Холмер (Німеччина), Ропа (Німеччина), Верват (Франція), Грімме (Німеччина).

Зрізують верхню частину коренеплоду з черешками гички. Якщо зрізується 1 см шийки коренеплоду, втрати урожаю становлять 5-7%, а при зрізанні 3 см зростають до 20-27%. Рівномірно зрізану гичку можна лише на добре вирівняному перед сівбою ґрунті, загортанні насіння на одну і ту ж глибину, рівномірному стоянні рослин в рядку.

Викопувальні робочі органи коренезбиральних машин не повинні травмувати коренеплодів. Обламування хвостиків у коренеплодів приводить до втрат врожаю. Якщо в ґрунті залишилися хвостики довжиною 3,5 см втрачається 5-6% урожаю, при довжині 5 см – втрати зростають до 10-12%.

Гичку використовують як зелений корм для годівлі худоби, силосують або розстеляють на полі як сидерат.

Коренеплоди в день збирання вивозять на бурякоприймальні пункти, щоб не допустити їх висихання в полі, чи складають у кагати на місці збирання.

Цукровий буряк в Україні вирощується рядковим способом з шириною міжрядь, яка в більшості випадків дорівнює 450 мм. Згідно з агротехнічними вимогами на момент збирання врожаю на полі на полі має залишатися 80 - 110 тис рослин на 1 га.

Але при дефіциті високо схожого насіння, непродуктивності ручної праці при формуванні густоти насаджень остання змінюється в достатньо широких межах, що приводить до коливань рівномірності розподілу коренеплодів в рядку, а також є причиною того факту, що 5 - 10 % коренеплодів мають розміщення головок коренеплодів нижче рівня ґрунту.

До найважливіших агрофізичних характеристик цукрового буряка, які впливають на вибір параметрів робочих органів та гичко збиральних машин в цілому, відносяться

розміщення коренеплодів в рядку, розмірні та масові характеристики біологічних частин коренеплодів та інші показники. Так, відхилення від осі рядка може досягати ± 150 мм.; Відстань між коренеплодами - 150 - 400 мм; висота головок над рівнем ґрунту може змінюватись в межах від 20 до 100 мм; різниця положення сусідніх головок по висоті може досягати 120 мм [4]. Вказані характеристики в значній мірі залежать від генетичної особливості сортів (30-32%), від густоти насаджень та розміщення та розміщення коренеплодів в рядку (30-35 %), місцевих ґрунтових та кліматичних особливостей (20-22%), погодних умов (10 - 12%), що суттєво впливає на продуктивність та ефективність використання гичкозбиральної техніки.

Гичка, яка залишилася внаслідок неякісного видалення, може сприяти різкому підвищенню температури в кагатах. Крім того у необрізаній головці багато шкідливого азоту та інших м'ясоутворювальних речовин. Нерідко з метою зменшення у буряковій сировині вмісту зеленої маси гичку збирають на низькому зрізі. Але це призводить до недобору (10-20%) врожаю, так як разом із гичкою видаляється досить значна частина коренеплоду, відходи маси коренеплоду у гичку не мають перевищувати 5%. Необхідно також зазначити, що надмірно низьке обрізання головки призводить до утворення великих ран на коренеплодах. Такі рани призводять до зниження здатності протистояти інфекційним захворюванням під час зберігання.

ФІЗИКО МЕХАНІЧНІ ВЛАСТИВОСТІ ЦУКРОВИХ БУРЯКІВ ЯК ОБ'ЄКТА ЗБИРАННЯ.

Робота бурякозбиральних машин буде ефективною лише тоді, коли їхні робочі органи спроектовані та налагоджені на збирання з урахуванням основних масових, розмірних та фізико-механічних характеристик коренеплодів цукрових буряків. Незважаючи на наявність різних сортів цукрових буряків, характер їх природно-виробничих умов вирощування та ймовірну природу параметрів на момент збирання, є можливість визначити їхні основні фізико-механічні характеристики. Він має конусоподібну форму, основна частина якого розміщена у ґрунті. Верхня частина тіла коренеплоду називається головкою і розміщується, як правило, над рівнем поверхні ґрунту (в деяких випадках може бути нижче від рівня поверхні ґрунту — до 30 мм).

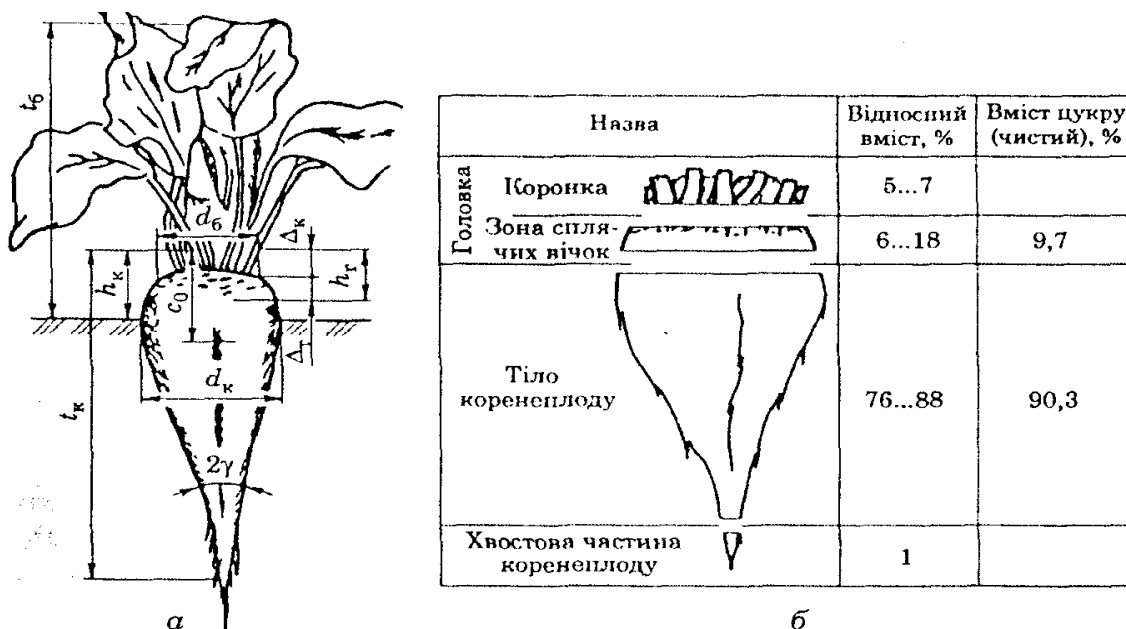


Рисунок 6.5. Схема тіла коренеплоду цукрового буряка.

Основна маса цукру (понад 90 %) зосереджена в тілі коренеплоду. Довжина всього тіла коренеплоду може досягати 1 м, але під час збирання його хвостова частина, як правило, обривається (на діаметрі 8... 10 мм) і залишається у ґрунті, тому довжина коренеплоду фактично визначається параметром l_k . Листки гички, що виходять із головки коренеплоду, кількість яких може бути від 10 до 30 шт., утворюють пучок, який також (умовно) здебільшого сформований у вигляді конуса. Іноді на момент збирання листки гички, які розміщені переважно із зовнішнього боку конуса гички, полягають або зовсім висихають і також полягають.

Як бачимо він має конусоподібну форму, основна частіша якого розміщена у ґрунті. Верхня частина тіла коренеплоду називається головою і розміщується, як правило, над рівнем поверхні ґрунту (в деяких випадках може бути нижче від рівня поверхні ґрунту — до 30 мм).

СУЧАСНІ БУРЯКОЗБИРАЛЬНІ КОМБАЙНИ.

Сучасні бурякозбиральні комбайни вітчизняного виробництва.



Рисунок 6.6. Новий бурякозбиральний комбайн “Тернопіль”.

Нову машину - бункерний бурякозбиральний комбайн *КС-6Б-10 “Тернопіль”* було створено в 2005 - 2006 роках силами конструкторів, технологів та робітників ВАТ “Тернопільський комбайновий завод”. Особливістю цієї машини є те, що виготовлена вона в основному з вітчизняних комплектуючих (двигун і кабіна виробництва Росії).

Цей комбайн (ємність бункера 5 кубічних метрів) призначений для повнопоточного збирання цукрових буряків. За технологічними можливостями він наближений до аналогічного комбайна виробництва Франції, але в декілька разів дешевший. За один прохід він зрізує гичку з 6-й рядків, викопує корені і завантажує в бункер.

Сучасні бурякозбиральні комбайни зарубіжного виробництва.



Рисунок 6.7. Сучасний бурякозбиральний комбайн Holmer Klasiker Terra Dos

Питання для самоконтролю

1. *За яких умов можливе машинне збирання зернових культур?*
2. *Які вимоги висувуються до зернозбиральної техніки?*
3. *Назвіть основні способи збирання зернових культур?*
4. *Коли використовують роздільне комбайнування?*
5. *Які способи збирання не зернової частини врожаю ви знаєте?*
6. *Назвіть основні складові технологічні органи комбайна?*
7. *Як класифікують зернові комбайни?*
8. *Як класифікують комбайни за типом обмолочуючого органу?*
9. *Опишіть прямо потокову технологію збирання цукрового буряку?*
10. *Які вимоги висувуються до процесу збирання цукрового буряку?*
11. *Опишіть основні фізико-механічні властивості цукрового буряку, як об'єкта збирання?*

Використані джерела

1. Врожай зернових в Україні в 2017 р. становив 61,3 млн т [Електронний ресурс]
Режим доступу : <http://ua.interfax.com.ua/news/economic/481436.html> Назва з екрану.

Рекомендована література

Сільськогосподарські та меліоративні машини: Підручник/Д.Г.Войтюк, В.О.Дубровін, Т.Д.Іщенко та ін. За ред. Д.Г.Войтюка.- К: Вища освіта, 2004. – 544с.

Комаристов, В.Ю. Сільськогосподарські машини: Підр. для с.г. техн. / В.Ю. Комаристов, М.Ф. Дунай. - К.: Вища школа, 1979. - 496 с.

Погорілець, О.М. Зернозбиральні комбайни: підруч. для студ. вузів / О.М. Погорілець, Г.І. Живолуп. - К.: Урожай, 1994. - 232 с.

Данильченко, М.Г. Сільськогосподарські машини: Підручник / Тернопільська академія народного господарства; М. Г. Данильченко. - Тернопіль: Екон. думка, 2001. - 272 с.

Портнов, М.Н. Зерноуборочные комбайны: учеб. пособие для СПТУ / М.Н. Портнов. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Агропромиздат, 1986. - 303, [1] с.

Погорілець, О. М. Зернозбиральні комбайни / О. М. Погорілець [та ін.]. - 3-е вид., перероб. і доп. - К.: Урожай, 1990. - 224 с.

Сисолін, П. В. Машини для збирання зернових культур методом обчісування колосків: [монографія] / П. В. Сисолін, С. М. Коваль, І. М. Іваненко. - Кіровоград: КОД, 2010. - 112 с.

Даньков, В.Я. Цукрові буряки: Довідник / В.Я. Даньков, А.Г. Мацебера. - Ужгород: Карпати, 1988. - 244 с.

Интенсивная технология выращивания сахарной свеклы : [справочник] / пер. с нем. А.Т. Докторова, под. ред. В.А. Петрова. - М.: Агропромиздат, 1987. - 319, [1] с.

ПРАКТИЧНА РОБОТА №7

СУЧАСНІ СИСТЕМИ ЗЕМЛЕРОБСТВА В УКРАЇНІ

Мета роботи: розглянути основні способи збирання зернобобових культур та коренебульбоплодів, вивчити класифікацію основних технологічних засобів для збирання сільськогосподарських культур, ознайомитись з перспективними зразками техніки вітчизняного та зарубіжного виробництва для збирання сільськогосподарських культур.

Інтенсивні (сучасні) системи землеробства – це сучасні системи, які забезпечують ріст урожайності культурних рослин, відновлення, збереження та підвищення родючості ґрунту за рахунок заходів і засобів інтенсифікації землеробства.

До сучасних систем землеробства відносять промислову (інтенсивну), екологічну, біологічну (органічну), та ґрунтозахисні системи (No-Till, Strip-Till та ін.).

Головним завданням інтенсивних систем є забезпечення населення продуктами харчування з якісними і безпечними для людини показниками, тваринництво кормами, а промисловість сировиною. Системи землеробства мають бути енергоощадними, мало затратними ґрунтозахисними, екологічно безпечними і високопродуктивними. Немає сумніву, що головні цілі землеробства благородні і відповідають загальнолюдським цінностям гармонізації взаємовідносин між людиною і природою. Проте слід врахувати, що з розвитком продуктивних сил та виробничих відносин на розвиток систем землеробства впливають, так і об'єктивні актори.

До об'єктивних слід віднести:

Ріст населення планети. Поряд з цим за даними ООН щорічно на планеті із ріллі виводяться 21 млн. га. На одного жителя планети припадає близько 0,27 га ріллі, в Україні 0,69 га.

Другим чинником є зміна клімату на планеті. Щорічно в світі в атмосферу викидається понад 7 млрд. т. CO₂.

Третім чинником є дефіцит енергоносіїв і, як наслідок висока вартість нафти, газу та інших енергоносіїв. Тому сьогодні широко вивчають і розробляють альтернативні джерела енергії. Найдоступнішою є продукція рослинництва високо вуглеводна (зерно, цукор, картопля тощо) для отримання етанолу; високоолійна (ріпак, соя, соняшник тощо) – для виробництва біодизелю. Отже, сучасне землеробство має бути високопродуктивне і енергоощадне.

ПРОМИСЛОВА СИСТЕМА ЗЕМЛЕРОБСТВА.

Промислова (інтенсивна) система землеробства є найбільш інтенсивною і енергозатратною, передбачає високопродуктивне використання всіх придатних земель для вирощування найбільш цінних і високоврожайних культур, їхніх сортів і гібридів, широке запровадження ефективних заходів і методів підвищення родючості ґрунту з урахуванням найновіших досягнень аграрної науки,

передового досвіду. Інтенсивна система землеробства базується на широкому застосуванні засобів промислового виробництва: мінеральних і бактеріальних добрив, стимуляторів росту, хімічних засобів захисту рослин від шкідливих організмів (пестицидів) меліорантів, полімерних матеріалів, які забезпечують створення водостійкої структури ґрунту тощо. За цієї системи землеробства запроваджуються інтенсивні сівозміни, у яких близько 50% площі ріллі відводиться під просапні культури.

Під *сівозміною* розуміють науково-обґрунтований і чітко визначений порядок чергування культур у просторі та в часі. Чергування культур має забезпечити раціональне використання землі і підвищення родючості ґрунтів, зростання врожайності культур і виконання договірних зобов'язань з продажу продукції, створення міцної кормової бази для тваринництва і збільшення виробництва продукції на гектар сівозмінної площі при мінімальних затратах праці і коштів.

За призначенням сівозміни поділяються на такі типи:

- польові;
- спеціальні;
- кормові;
- комплексні.

Головним призначенням польових сівозмін є виробництво зернових і технічних культур. Даний тип сівозмін характерний для нашої ґрунтово-кліматичної зони.

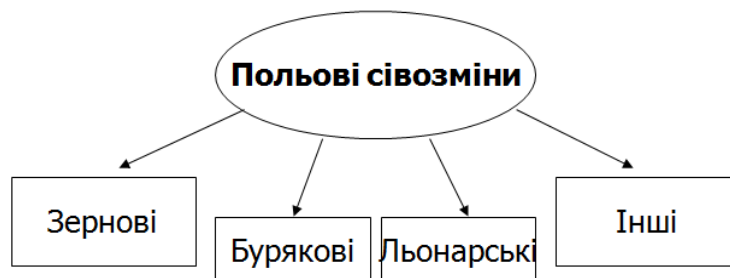


Рисунок 7.1. Класифікація польових сівозмін.

Типовим прикладом для великих господарств може бути польова сівозміна з таким чергуванням культур:

- на бідних піщаних ґрунтах Полісся: люпин — озиме жито — люпин на зелений корм, силос чи зелене добриво — картопля — жито, овес;
- на багатших ґрунтах Полісся: ячмінь, овес із підсівом конюшини — конюшина — озима пшениця — льон — люпин — озиме жито — картопля;
- у центральному Лісостепу: багаторічні бобові трави — озима пшениця + післяжнивні на сидерати — цукрові буряки — кукурудза на силос — озима пшениця + післяжнивні на сидерати — кукурудза на зерно — горох — озима пшениця + післяжнивні на сидерати — цукровий буряк —

ячмінь з підсіванням багаторічних бобових;

- у центральному Степу: чистий пар — озима пшениця — цукрові буряки — ячмінь із підсівом еспарцету, просо — еспарцет, горох — озима пшениця — кукурудза — кукурудза на зелений корм і силос — озимі пшениця і ячмінь — соняшник.

Вирощувані польові культури здатні не тільки використовувати але й активно відновлювати родючість ґрунту, в залежності від їх біологічних властивостей, тому сівозміна ефективно впливає на покращення поживного та водно-повітряного режимів ґрунту, вміст гумусу, фізичні властивості та швидкість детоксикації шкідливих речовин, що надходять у ґрунт під час його обробітку.

Сівозміни сприяють підвищенню врожайності сільськогосподарських культур, зменшенню шкідників та хвороб. Від виду сівозміни, складу і чергування культур залежить система удобрення, захисту культурних рослин, обробітку ґрунту та інших агротехнічних заходів. Однак при інтенсивній системі землеробства сівозміна майже не може забезпечити відновлення родючості ґрунту через значні втрати гумусу. Зниження вмісту гумусу в ґрунті на 1% призводить до зниження врожайності на 5 ц/га зернових.

Вирішити цю проблему можливо використовуючи органічні добрива. Вони сприяють підвищенню запасів поживних речовин, знижують кислотність, ґрунт збагачується мікрофлорою, посилюється біологічна активність. Органічні добрива зменшують опір ґрунту у процесі механічного обробітку та поліпшують температурний режим ґрунту.

Вчені відмічають, що органічні добрива впливають на перетворення радіонуклідів і важких металів на малорухомі і недоступні для рослин сполуки. Органічні добрива мають запізнену реакцію дії, тому, їх рекомендують вносити під зяблевий обробіток ґрунту, як основне удобрення. Дослідження й практика свідчать, що система удобрення в сівозмінах залежить від типу ґрунту поля, його природної родючості, ступеня окультурення, та ін. факторів.

Іншою особливістю промислової системи землеробства є інтенсивний механічний обробіток ґрунту. Правильний обробіток ґрунту може забезпечити регулювання агрофізичних, біологічних та агрохімічних процесів, що відбуваються в ґрунті, інтенсивність розкладу та нагромадження органічної речовини, ґрунтової вологи в кореневмісному шарі й ефективне використання рослинами внесених добрив.

Також обробіток ґрунту є одним з найбільш ефективних методів боротьби з бур'янами шкідниками та хворобами.

Одна з основних технологічних вимог обробітку ґрунту – своєчасне й високоякісне його виконання.

ЕКОЛОГІЧНА СИСТЕМА ЗЕМЛЕРОБСТВА.

Екологічне землеробство — це не система, а концепція, новий підхід до землеробства, група методів, етика ставлення до землі. Його суть полягає у повному або частковому відмовленні від

синтетичних добрив, пестицидів, регуляторів росту і кормових добавок. Комплекс агротехнічних заходів ґрунтується на суворому дотриманні сівозмін, введенні до їх складу бобових культур, збереженні рослинних решток, застосуванні гною, компостів і сидератів, проведенні механічних культивуацій, захисту рослин біологічними методами. Метою такого землеробства є одержання продукції, що не містить залишків хімікатів, збереження ґрунтової родючості — і, в кінцевому рахунку, охорона навколишнього середовища. Рух за таке землеробство розвивається в промислово розвинених країнах, де з найбільшою силою проявилися негативні наслідки інтенсифікації землеробства.

БІОЛОГІЧНА СИСТЕМА ЗЕМЛЕРОБСТВА.

Біологічне землеробство ведеться з метою зниження негативної дії хімізації землеробства, покращення ґрунтової родючості, збереження рівноваги в екологічній системі рослина - ґрунт - тварина - людина, тобто рівноваги між природними умовами і заходами, що проводяться людиною. Проте, основним завданням біологічного землеробства є одержання високоякісної, біологічно чистої продукції рослинництва без якої неможливо говорити про здоровий спосіб життя людини. Ця проблема в останні роки набуває першочергового значення. Важлива роль у цьому належить застосуванню добрив, пестицидів та інших засобів хімізації.

При переході на біологічну систему землеробства передбачається виключення застосування мінеральних добрив і пестицидів.

Виключення перших планується за рахунок органічних добрив та біодобрив на основі високоефективних штамів мікроорганізмів, а пестицидів - за рахунок переходу на біологічні методи захисту. Повний перехід на біологічну систему землеробства відбувається за 3 роки, саме такий період необхідний для повного виведення з ґрунту хімічних засобів захисту рослин (пестициди перестають визначатись в продукції хімічною лабораторією).

Переваги та недоліки біологічної системи землеробства.

Біологічна система землеробства виникла в (1882 р.), її засновником вважають японського філософа Мокіші Окаду. А в останні роки вона набула значного поширення в США і багатьох країнах Західної Європи. Називають гаку систему альтернативною екологічній, і ін. системам.

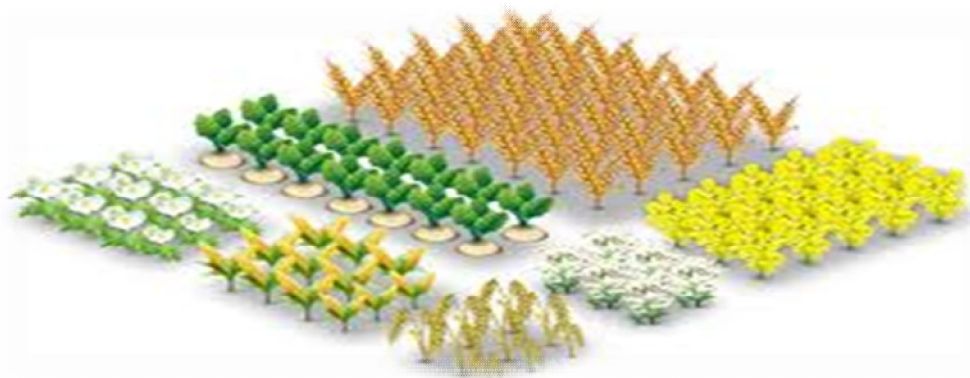
При біологічній системі землеробства із застосуванням тільки органічних добрив відмічається зниження в ґрунті вмісту рухомих форм фосфору і калію, тому що відмова від внесення мінеральних добрив не забезпечує повного повернення винесених з урожаєм поживних речовин.

Біологічну систему землеробства застосовують в основному у Франції. Основним добривом є органічне як «специфічне» джерело живлення рослин.

Важлива опора біологічного землеробства — сівозмінна з ощадливим режимом насичення одними культурами і застосування сидератів.

Для боротьби із шкідниками і хворобами рекомендуються запобіжні заходи, а проти бур'янів

— механічні й вогневі. Дозволено застосування «нетоксичних» препаратів — ефірних рослин, порошоків з водоростей і скальних порід, ряду біодинамічних препаратів (настій із кропиви, відвар хвощу або полину гіркого).



Дозволяється використання сірчанних і мідних препаратів у плодівництві й виноградарстві, а також деяких органічних синтетичних препаратів, оскільки вони слаботоксичні. Рекомендовані рослинні інсектициди (піретрум, ротенон, нікотин).

Основним завданням біологічного землеробства є створення збалансованості усіх необхідних елементів живлення - не тільки NPK, а й мікроелементів.

Вплив добрив на урожайність сільськогосподарських культур та їх якість може бути як позитивним, так і негативним. Завдання працівників сільського господарства полягає в тому, щоб, використовуючи агротехнічні фактори, створювати необхідні умови для нагромадження в рослинах саме тих поживних речовин, які визначають якість урожаю цієї культури.

Застосування підвищених норм добрив призводить до зниження вмісту дуже важливої речовини, яка є інгібітором, що запобігає і гальмує процес перетворення нітратів і нітритів у організмі людини, - вітаміну С.

Застосування біопрепаратів.

В Україні за участю науковців Української академії аграрних наук та Національної академії наук створено біопрепарати ризоторфін, ризоагрін, ризоентерін, флавобактерін, агрофіл, діазобактерін для бобових, злакових, овочевих культур і картоплі. Під цукрові буряки створено біопрепарати фосформобілізуєчих бактерій поліміксобактерін і альбобактерін, які збільшують збір цукру на 2-8 ц з гектара. Ведеться постійний пошук та селекція високоефективних конкурентоздатних штамів мікроорганізмів для поліпшення ефективності існуючих біопрепаратів.

Використання біопрепаратів азотфіксуєчих мікроорганізмів є запорукою одержання високих врожаїв сільськогосподарських культур з підвищеним вмістом білку і зменшення енергозатрат при їх вирощуванні. Ризоторфін, застосування якого під бобові культури практично виключає внесення мінерального



азоту, підвищує врожай і якість продукції. Використання препаратів азотфіксуючих бактерій для злакових і овочевих культур - ризоторфіну, ризоентеріну, флавобактеріну і інших замінює дію 10-20 кг/га азоту мінеральних добрив, підвищує продуктивність зернових на 2-6 ц/га з одночасним зменшенням норм внесення мінеральних азотних добрив на 25-55 %.

Біологічне землеробство ґрунтується на принципах забезпечення екологічно безпечної продукції, сприяння зменшенню техногенного навантаження та охороні ґрунтів. Біологічне землеробство є напрямом точного землеробства, в основі якого лежить застосування органічних добрив (перегною, торфу, сапропелів, сидератів, вторинної продукції рослинництва та ін.). Воно повністю виключає застосування отрутохімікатів і неякісних мінеральних добрив, але вимагає дотримання всіх термінів, вимог до обробки ґрунту і догляду за рослинами, застосування біологічного методу захисту рослин.

Родючість ґрунту підтримується виключно за рахунок органічних добрив: гною, сидератів і ін..

СМУГОВА (КОМБІНОВАНА) ТЕХНОЛОГІЯ ОБРОБКИ ҐРУНТУ «STRIP-TILL».

Смугова (комбінована) технологія обробки ґрунту «СТРІП-ТІЛЛ» (STRIP-TILL, СТРІПТІЛ).

Технологія обробки ґрунту «СТРІП-ТІЛЛ» є альтернативою нульової технології обробки ґрунту НОУ-ТІЛЛ (NO TILL), при якій обробляється лише вузька смуга сівби (15-25см), з утворенням невеликого гребеня. А близько двох третин поля залишається не обробленими. Така обробка дозволяє скоротити витрати на обробку ґрунту в 2-3 рази. В основному вона застосовується під просапні культури (кукурудзу, соняшник, буряк) а також під сою. Причому сівба може проводитися звичайними (не стерньовими) сівалками в розпушені смуги.

Технологію «STRIP-TILL» можна застосовувати і при традиційній або мінімальній обробці ґрунту. Наприклад, проводячи восени не глибоке (на 5-6 см) суцільне дискування ґрунту, а навесні смугову обробку на глибину 15-25 см одночасно з внесенням добрив і сівбою.

Сформований гребінь обробленого ґрунту швидше прогривається і просихає, що дозволяє проводити більш ранню сівбу. На полях, куди техніка тимчасово не може зайти з-за застійного перезволоження і повільного прогрівання ґрунту, така перевага виявляється набагато сильніше і стає вирішальним чинником впровадження цієї технології в північних зонах, де кукурудза і соняшник на зерно вирощується мало.

Важливою перевагою цієї технології є те, що разом із розпушенням одночасно можна вносити добриво під насіння, на глибину 20-30 см або навіть в двох рівнях різні добрива, щоб в процесі зростання рослина досягала першого рівня через 15 днів, а другого через 45 днів. Завдяки цьому рослина може отримувати підживлення тоді, коли це їй особливо необхідно, в період активного зростання і коли формується урожай. При цьому в рослині формується потужна коренева система.



Рисунок 7.2. Приклад виконання смугової технології обробітку ґрунту.



Рисунок 7.3. Культиватор для смугового обробітку ґрунту.

Найважливішим чинником впровадження технології «СТРІП-ТІЛЛ» є скорочення витрат на обробку ґрунту, оскільки велика частина поля не обробляється. Через вживання на агрегатах для «СТРІП-ТІЛЛ» (Strip-till) комбінації різних робочих органів які розрізають і прибирають рослинні залишки, проводять глибоке розпушення і кришіння ґрунту, утворюють борозну і прикочування і все це за один прохід стає можливим виконати лише одну операцію при обробці ґрунту (зазвичай

восени). Для знаряддя шириною захвату 5,6 м (8 рядів з міжряддям 70см) досить потужності 150-200 л/с всього лише одним проходом, чим досягається висока продуктивність при підготовці ґрунту.

А завдяки можливості смугової обробки ґрунту з одночасним внесенням добрив під кореневу систему рослин, розкриваються нові перспективи вживання технології точного землеробства при підвищенні ефективності вживання мінеральних добрив.

Питання для самоконтролю

1. Назвіть основні сучасні системи землеробства?
2. Яка з сучасних систем землеробства є найбільш поширеною, опишіть її.
3. Назвіть характерні особливості сучасної системи землеробства?
4. Поясніть термін сівозміна, опишіть її вплив на системи землеробства?
5. Як класифікують сівозміни?
6. Які сівозміни характерні для нашого регіону?
7. Опишіть екологічну систему землеробства?
8. Охарактеризуйте основні переваги та недоліки біологічної системи землеробства?
9. Опишіть систему землеробства STRIP-TILL?
10. Які основні переваги системи землеробства STRIP-TILL?

Рекомендована література

Косолап, М. П. Система землеробства No-till: навч. посіб. / М. П. Косолап, О. П. Кротінов. - К.: Логос, 2011. - 351 с.

Сучасні системи землеробства України : навч. посіб. для підгот. бакалаврів / В.Ф. Петриченко [та ін.] ; за ред. В.Ф. Петриченка; М-во аграрної політики України, ВДАУ. - Вінниця: Діло, 2006. - 212 с.

Адаптивні системи землеробства : Навчальний посібник / В.П. Гудз, І.Д. Примак, М.Ф. Рибак и др; Ред. В.П. Гудзя. - К.: ЦНЛ, 2007. - 336 с.

Лошаков, В.Г. Методика обучения предмету "Земледелие с почвоведением": учеб. пособие для техникумов / В.Г. Лошаков, М.В. Стратонович, И.Н. Осокина; под ред. В.Г. Лошакова. - М.: Агропромиздат, 1989. - 206 с.

Танчик, С.П. No till і не тільки. Сучасні системи землеробства / С.П. Танчик; [рец. І.Д. Примак, А.В. Бикін]. - К.: Юнівест Медіа, 2009. - 159 с.

Петриченко, В. Ф. Сучасні системи землеробства України: [навч. посіб.] / В. Ф. Петриченко, Я.Я. Панасюк; М-во аграр. політики України, ВДАУ. - 2-ге вид., перероб. і доп.. - Вінниця: Данилюк В. Г., 2009. - 255 с.

Загальне землеробство : для серед. спец. навч. закл. / за ред. В. П. Гордієнка. - К.: Вища школа, 1988. - 298 с.

Земледелие : учеб. для студентов с.-х. вузов / С. А. Воробьев, Д. И. Буров, В. Е. Егоров, Г. С. Груздев ; под ред. С. А. Воробьева. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Колос, 1972. - 511 с.

Землеробство та меліорація : підручник / І. І. Назаренко, І. С. Смага, С. М. Польчина, В. Р. Черлінка ; ред. І. І. Назаренко. - Чернівці: Книги-XXI, 2006

Землеробство з основами екології, ґрунтознавства та агрохімії : навч. посіб. / В. Ф. Петриченко, М. Я. Бомба, М. В. Патица [та ін.]. - К.: Аграр. наука, 2011. - 491 с.

Бегей, С. В. Екологічне землеробство: підручник для вузів / С. В. Бегей, І. А. Шувар. - Львів: Новий Світ-2000, 2012. - 428 с.

ПРАКТИЧНА РОБОТА №8

СИСТЕМА ЗЕМЛЕРОБСТВА NO-TILL

Мета роботи: визначити суть системи землеробства *No-Till*, розглянути основні переваги та недоліки використання системи землеробства *No-Till* в сільськогосподарському виробництві України, відзначити основні відмінності даної системи землеробства від інших сучасних систем ведення господарства.

No-Till – сучасна система землеробства, за якої ґрунт не ореється, а поверхня землі вкривається шаром спеціально подрібнених залишків рослин — мульчею. Оскільки верхній шар ґрунту не пошкоджується то така система землеробства запобігає водній та вітровій ерозії ґрунтів, а також значно краще зберігає воду.

Система землеробства *No-Till* виникла, як протипага традиційній технології обробітку ґрунту, що базувалась на щорічній оранці. Постійне використання оранки призводить до деградації ґрунтів. Ґрунт це важлива природна система, яка відіграє важливу роль в розвитку людства.

Ґрунт дуже тонкий шар мантиї між камінням і неконсолідованим матеріалом в атмосфері. Ґрунт може бути легко пошкоджений або навіть знищений діяльністю людини. Ґрунт виконує безліч критичних екосистемних функцій, які необхідні для життя на планеті «Земля». Продуктивне сільське господарство залежить від здоров'я ґрунту. Ґрунт гарантія того, що поживні речовини в ньому будуть доступні в достатній кількості протягом всього життєвого циклу рослини. Ґрунт затримує воду і робить її доступною для рослин щоб вони не в'янули в суху погоду. Вода фільтрується, просочується і переміщується через шари ґрунту. Ґрунт випускає воду повільно в поверхневі та підґрунтові водні екосистеми і таким чином, виступає в якості важливого регулятора водно-повітряного режиму ґрунту.

Ґрунт – це природна переробна системи, де відходи мертвих тіл організмів розкладаються і їх компоненти перетворюються на доступні для повторного використання. Ґрунт є місцем проживання безлічі живих організмів.

Ґрунт – це відновлюваний ресурс, який здатен відновлювати себе, однак це дуже повільний процес. На жаль, ґрунти нашої країни продовжують деградувати з загрозливою швидкістю. Ерозія ґрунту як і раніше причина номер деградації ґрунтів.

Як приклад, середня швидкість ерозії ґрунту в Україні становить 5 т/га за рік, в той час як екологічно допустимий



рівень втрат ґрунту становить максимум 3-4 т/га в рік. Що означає, що наші нинішні темпи ерозії є загрозою в майбутньому для продуктивності ґрунтів.

Під час ерозії ґрунту втрачається кращий найбільш родючий шар ґрунту, який містить більшість поживних для рослин речовин і органічних решток. У багатьох випадках, верхній шар ґрунту має більш сприятливі складові для росту сільськогосподарських культур, ніж в нижніх шарах. Коли верхній шар ґрунту відсутній, фермер залишається з менше продуктивним нижнім шаром. Крім того, ерозія ґрунту стає екологічною загрозою, тому, що відбувається забруднення озер, річок та ін. водойм.



Рисунок 8.1. Настільна модель опадів показує критичні відмінності в кількості і якості стоків пов'язаних з висотою залишку в порівнянні з традиційним сільським господарством. Всі лотки отримали ту ж кількість модельованих опадів.

Інші причини деградації ґрунтів включають: ґрунтове ущільнення, підкислення ґрунтів, забруднення ґрунту, і засолення. Збільшення використання No-Till системи фермерами в різних країнах світу принесло багато переваг, включаючи скорочення ерозії, зменшення витрат на проведення технологічних операцій, економія часу, праці, палива і техніки. Між 1990 і 2000 роками, площа під No-Till системою в сільському господарстві зросла з 16 мільйонів гектар до 52 мільйонів га, збільшившись на 300 відсотків. Після багаторічного використанні системи землеробства No-Till, фермери і дослідники почали помічати додаткові переваги в тому числі зміни фізичних, хімічних та біологічних властивостей ґрунту. Найбільш помітними з цих переваг, це збільшення органічних

речовин і поліпшення інфільтрації води. Поліпшене проникнення води може призвести до більш ефективного використання опадів, підвищення врожайності при зниженні, чи дефіциті вологи.

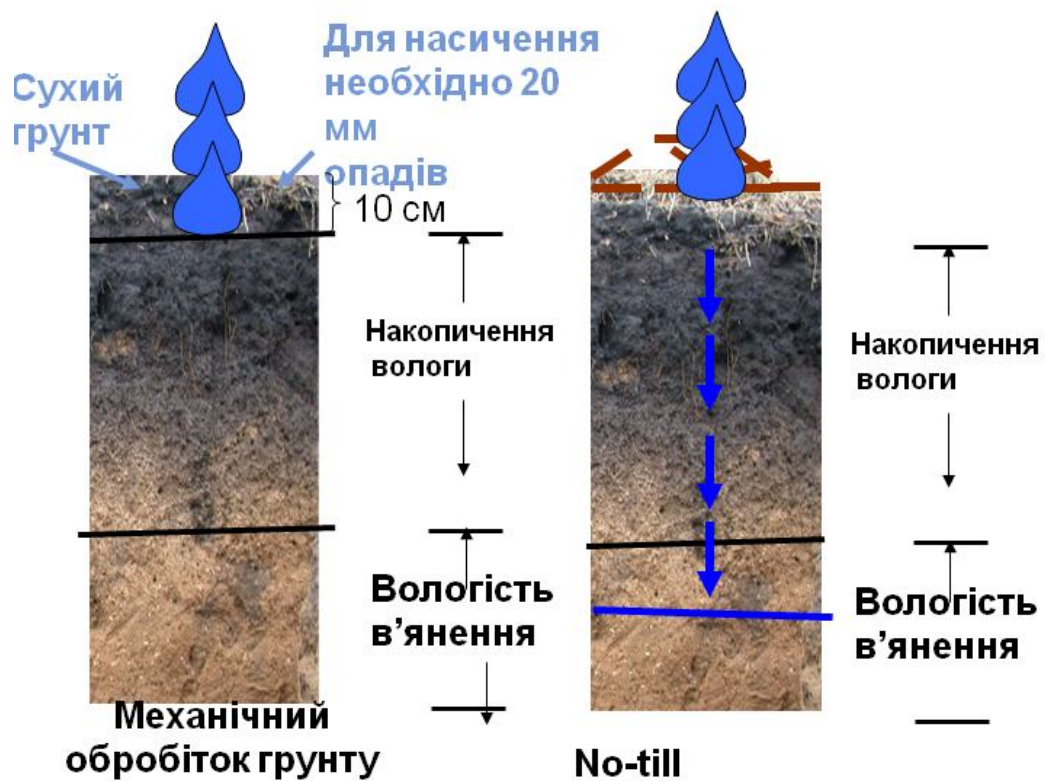


Рисунок 8.2. Модель волого проникності ґрунту в залежності від використовуваної технології його обробітку.

Оранка залишається основною причиною ерозії ґрунту. Процес вирощування сільськогосподарських культур супроводжується втратами певної кількості ґрунту, і не завжди ці втрати є допустимими. Зберегти ґрунт можна за допомогою насадження захисних лісосмуг, створення меліоративних водовідвідних каналів та дренажних систем, використання агротехнічних засобів. Але основний шлях до різкого скорочення ерозії ґрунту це використання системи землеробства No-Till. Цей метод тримає ґрунт покритий рослинними залишками, знижує порушення ґрунту майже до нуля, і максимізувати час перебування рослин у відкритому ґрунті.



Систему землеробства No-Till можна віднести до консерваційної технології обробітку ґрунту. Систем обробітку ґрунту можна поділити на дві межуючі категорії: консерваційна технологія, яка включає всі системи обробітку ґрунту, які залишають на поверхні ґрунту більше ніж 30% рослинних решток після збирання врожаю, і традиційну технологію, що залишає менше 30% рослинних решток на поверхні ґрунту після збирання врожаю.

Технологія No-Till передбачає максимальне використання рослинних залишків від попередньої культури з метою збереження вологи, а також захистити ґрунт від пересихання в період засухи або переохолодження в зимових умовах і захистити від вітрової ерозії. Поживні рештки являються основною для відновлення родючого шару і дають можливість частково відмовитись від малоефективних парів.



Рисунок 8.3. Вплив рослинного покриву на температуру прогрівання ґрунту.

Використання покривних культур дає можливість збільшити кількість органіки в ґрунті, що можливо лише просто залишивши рослинні рештки на поверхні поля. Збільшення втрат органічної речовини від перегрівання може бути компенсовано за рахунок скомпонованих покривних культур та

інтенсивного їх подрібнення, щоб збільшити кількість біомаси. У холодних регіонах, функція покривних культур зводиться до захисту посівів від низьких температур протягом холодної частини року.

Крім збільшення загальної органічної речовини в ґрунті, No-Till призводить до диференційного розподілу органічної речовини. Більшість органічних речовин концентрується на поверхні ґрунту в No-Till, де вони змішуються в оброблюваному шарі. Рослинні залишки захищають ґрунт від ерозії, поверхневого ущільнення і утворення кірки. Збільшений вміст органічної речовини в поверхневому шарі допомагає поліпшити обробіток ґрунту і загальну його стабільність. При традиційній обробці ґрунту, перевертання ґрунту і відсутність покривних рослинних залишків надає ґрунту роздрібненого стану. В результаті чого відбувається ущільнення, утворення кірки, і ерозія. No-Till також виявила вплив на стійкість органічної речовини в водоймах. Час перебування органічної речовини в No-Till може збільшитися на 10-15 років, в порівнянні з традиційним обробітком ґрунту.



Також постійне накопичення на поверхні ґрунту рослинного покриву створює пружний поверхневий шар ґрунту, який зменшує поверхнєве ущільнення. Лише на початкових етапах використання системи землеробства No-Till спостерігається ущільнення поверхневого шару ґрунту, з часом ґрунт само розпушується за рахунок діяльності різних мікроорганізмів зокрема таких, як дощові черв'яки.

Дощові черв'яки і ґрунтові комахи відіграють важливу роль в поліпшенні інфільтрації води. Дощові черв'яки відносяться до виду (*Lumbricus Terrestris L*). Вони живуть біля поверхні в утворених вертикальних каналах. В одному з досліджень, до 10,3% змодельованих опадів проникали в ґрунт через ці канали, хоча вони займають лише 0,3% від горизонтальної області поля. Обробка ґрунту не тільки руйнує поверхневі канали, але, що більш важливо руйнує середовище проживання черв'яків. Черв'яки живуть під поверхнею, тому що вони затягують рослинні рештки з поверхні в утворені канали. Якщо ґрунт позбавлений рослинних залишків, черв'яків буде мало або вони взагалі будуть відсутні. Є й інші земляні хробаки,



які живуть в поверхневих шарах ґрунту. Ці хробаки не так чутливі до обробітку ґрунту. Вони заповнюють свої нори відходами, які отримуються в процесі їх життєдіяльності. Ці хробаки мають позитивний вплив на структуру ґрунту, яка допомагає інфільтрації. У дослідженні, проведеному в штаті Індіана, число дощових черв'яків (черв'яки та інших видів в сукупності) був в два рази вищим на полях де безперервно використовували No-Till, ніж на полях оброблюваних по традиційній технології. За деякими даними можливе збільшення кількості дощових черв'яків до 8 разів на полях де безперервно вирощували кукурудзу при No-Till, ніж при відвальній технології.

Враховуючи все вище описане можна відзначити наступні переваги даної системи:

- ⇒ економія ресурсів (пального, добрив, трудовитрат, часу, зниження амортизаційних витрат);
- ⇒ підвищення рентабельності сільського господарства;
- ⇒ збереження і відновлення родючого шару ґрунту (поліпшення його хімічних, фізичних і біологічних якостей, збільшення вмісту органічної речовини в ґрунті);
- ⇒ зниження або усунення ерозії ґрунтів (немає необхідності витратити додаткові кошти на вирішення цієї проблеми);
- ⇒ екологічне управління бур'янами в посівах;
- ⇒ накопичення і затримання вологи в ґрунті;
- ⇒ зниження залежно врожаю від погодних умов;
- ⇒ збільшення врожайності культур;
- ⇒ поліпшення якості зерна (екологічно чистий продукт);
- ⇒ агрокультура - створення особливої культури взаємодії з навколишнім середовищем;

ЗАСТОСУВАННЯ ТЕХНОЛОГІЇ NO-TILL ДОЗВОЛИТЬ:

1. Підвищити родючість ґрунту;
2. Скоротити необхідну кількість техніки;
3. Знизити витрати на паливно-мастильні матеріали, запасні частини, ремонт техніки;
4. Збільшити продуктивність праці і прибутків від рослинництва;
5. Зменшити собівартість продукції на 25-30%.

В процесі впровадження технології NO-TILL були вироблені 3 основні принципи:



Рисунок 8.4. Принципи та переваги впровадження системи землеробства No-Till.

В No-Till системі основна мета виробника зберегти ґрунт за допомогою покривних рослинних залишків, знизити ерозію ґрунту, і збільшити максимальну кількість днів росту рослини в відкритому ґрунті. Ця система може значно зменшити ерозію ґрунту, підвищити якість ґрунтів, і поліпшити якість води в порівнянні з традиційною технологією обробки ґрунту. Вона може допомогти сільгоспвиробникам підвищити ефективність і рентабельність їх виробництв збільшити час експлуатації техніки, поліпшити екологічну ситуацію. Буде отримана користь від поліпшеного якості води та повітря, в результаті більш широкого використання No-Till систем.

Питання для самоконтролю

1. *Призначення системи землеробства No-Till?*
2. *Назвіть основні причини виникнення системи землеробства No-Till?*
3. *Назвіть основні причини деградації ґрунтів?*
4. *Яка основна причина ерозії ґрунту?*
5. *Значення покривних культур в системі землеробства No-Till?*
6. *Як No-Till впливає на кількість живих мікроорганізмів в ґрунті?*
7. *Назвіть основні переваги системи No-Till?*
8. *Які принципи No-Till ви знаєте?*
9. *Чому система землеробства No-Till не може бути повністю реалізована в нашій державі.*

Рекомендована література

Косолап, М. П. Система землеробства No-till: навч. посіб. / М. П. Косолап, О. П. Кротінов. - К.: Логос, 2011. - 351 с.

Сучасні системи землеробства України : навч. посіб. для підгот. бакалаврів / В.Ф. Петриченко [та ін.] ; за ред. В.Ф. Петриченка; М-во аграрної політики України, ВДАУ. - Вінниця: Діло, 2006. - 212 с.

Танчик, С.П. No till і не тільки. Сучасні системи землеробства / С.П. Танчик; [рец. І.Д. Примака, А.В. Бикін]. - К.: Юніверст Медіа, 2009. - 159 с.

