

УМАНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ САДІВНИЦТВА

ІНЖЕНЕРНО-ТЕХНОЛОГІЧНИЙ ФАКУЛЬТЕТ

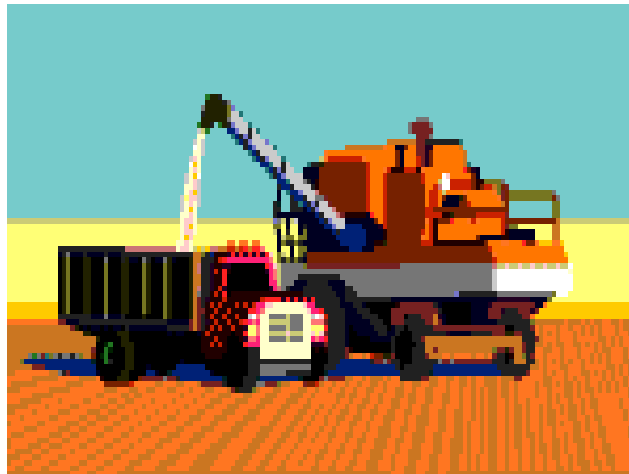
Кафедра агроінженерії

Конспект лекцій

з дисципліни

Машини, обладнання та їх використання в садівництві та рослинництві

для студентів спеціальності
208 - «Агроінженерія»



УМАНЬ-2020

УДК 631.3

Машини, обладнання та їх використання в садівництві та рослинництві.
Конспект лекцій для здобувачів вищої освіти рівня «бакалавр» спеціальності
208 «Агроінженерія» освітньої програми «Агроінженерія». Умань:
Уманський НУС, 2020. 126 с.

Укладачі:

Оляднічук Р.В.

Рецензент:

Кепко О.І. – кандидат технічних наук, доцент кафедри прикладної інженерії та охорони праці, Уманського НУС.

Гуцаленко А.О. – керівник Уманської філії ТОВ ТД Агроальянс

Ухвалено на засіданні методичної комісії інженерно-технологічного факультету Уманського НУС (протокол № _1_ від «01» вересня 2020 року).

Викладені питання експлуатації машин і обладнання: призначення, будова, регулювання, експлуатаційні властивості, теоретичні основи комплектування агрегатів та аналіз показників роботи, проектування технологічних операцій, використання машин у механізованих технологічних процесах

Оляднічук Р.В.©

Зміст

Тема 1. Технології та системи машин у рослинництві	4
Тема 2. Технології та системи машин у садівництві.....	10
Тема 3. Мобільні енергетичні засоби для садівництва.....	17
Тема 4.Механізація обробітку ґрунту в рослинництві.....	20
Тема 5.Механізація обробітку ґрунту в садівництві.....	22
Тема 6. Механізація внесення добрив.....	30
Тема 7. Сівба та садіння овочевих культур.....	37
Тема 8. Садіння плодових та ягідних культур.....	41
Тема 9.Механізація робіт у розсаднику.....	50
Тема 10. Механізація операцій догляду в садівництві.....	56
Тема 11. Механізація поливу.....	65
Тема 12. Хімічний захист саду.....	75
Тема 13. Збирання врожаю овочевих культур.....	79
Тема 14. Збирання врожаю в садівництві.....	83
Тема 15. Первинна обробка і зберігання продукції в рослинництві.....	89
Тема 16. Первинна обробка продукції садівництва.....	99
Тема 17. Зберігання продукції садівництва.....	110
Тема 18. Екологічна стандартизація і сертифікація.....	121
Список рекомендованої літератури.....	126

Лекція № 1.

Тема: Технології та системи машин у рослинництві

- 1. Поняття про технології та характеристики існуючих технологій виробництва с. г. культур*
- 2. Поняття про технологічний комплекс машин*
- 3. Основні виробничі фактори, що впливають на ефективність використання техніки*
- 4. Ресурсне забезпечення виробництва продукції рослинництва*

1. Машиновикористання в землеробстві / В.Ю. Ільченко, Ю.П. Нагірний, П.А. Джолос та ін. За ред.. В.Ю. Ільченко і Ю.П. Нагірного.–К.: Урожай, 1996.– 384 с.
2. Машиновикористання та екологія довкілля: Підручник/ Головчук А.Ф., Лімонт А.С., Бондаренко М.Г. За ред.. А.Ф. Головчука. – К.: Грамота, 2007. – с.360.
3. Діденко М.К. Експлуатація машинно-тракторного парку. – К.: Вища школа, 1983. – 447с.
4. Бондаренко М.Г. Експлуатація машинно-тракторного парку. – К.: Вища школа, 1984. – 232 с.

1. Поняття про технологію виробництва сільськогосподарських культур

В основі сільськогосподарського виробництва знаходиться його головна базова галузь – це землеробство (рослинництво), мета якого за допомогою впровадження прогресивних технологій та за допомогою сучасних технічних засобів з використанням досягнень хімічної промисловості, а також із застосуванням накопичення в тваринництві органічних добрив, отримати реалізацію біопотенціалу сільськогосподарських культур.

Землеробство - це наука про використання земельного потенціалу, підвищення родючості ґрунтів, про сільськогосподарські рослини та технології їх виробництва.

Технологія взагалі (від грецького techne – мистецтво, ремесло, logos – вчення) - це сукупність знань про способи і засоби виконання виробничих процесів. Технологія виробництва сільськогосподарських культур включає: перелік і послідовність робіт, які необхідно виконувати при виробництві даної культури; агронормативи і допуски; перелік технічних засобів для виконання залежних робіт.

Технологія виробництва сільськогосподарських культур – це набір виробничих процесів, які узгоджені в єдиному технологічному циклі.

Технологія виробництва сільськогосподарських культур – це впорядкована у часі і просторі сукупність виробничих операцій, засобів і ресурсів, що забезпечує досягнення поставленої виробничої мети.

Характеристика існуючих технологій виробництва сільськогосподарських культур

Сучасне сільськогосподарське виробництво характеризується застосуванням різноманітних технологій та комплексів машин для виробництва сільськогосподарських культур.

Традиційні технології виробництва сільськогосподарської продукції потребують переосмислення їх з наступною заміною або модернізацією через значні енерго- і ресурсозатрати, та не забезпечення агро нормативів, щодо якості виконання технологічних операцій.

Так наприклад, в Україні, як і в більшості країн СНД, на затрачений 1кг умовного палива виробляють внутрішнього валового продукту на суму біля 0,5 долара.

В Японії цей показник більше в 18,6 разів, в Німеччині – в 11,4 рази, Франції – в 10,8 разів. Недосконала технологія, ненадійна техніка, або така, що не задовольняє агро вимогам, не знайдуть споживача, тому що продукція вироблена з їх застосуванням, не зможе конкурувати з більш якісною і дешевою.

В час вільного обміну інформацією і конкурентної боротьби за ринки збуту як сільськогосподарської продукції, так і продукції сільськогосподарського машинобудування, першочергове значення повинно надаватися оцінці відповідної продукції, що виробляється, вимогам ринку.

Перевагу з точки зору підвищення конкурентоспроможності має бути об'єктивною і повною, щоб на її основі можна було розробляти нові технологічні та технічні рішення і прогнози для подальшого розвитку аграрного виробництва.

Ефективність сільськогосподарського виробництва зокрема, галузі рослинництва суттєво залежить від рівня технології, сучасного комплексу машин та дотримання технологічної дисципліни.

У більшості зон України дедалі ширше застосовують прогресивні технології виробництва сільськогосподарських культур.

Прогресивні технології спрямовані на досягнення запрограмованих кінцевих результатів з ефективним використанням природних та інших наповнювальних ресурсів.

Існують такі технології:

- інтенсивна;
- індустріальна;
- ресурсозберігаюча;
- ґрунтозахисна;
- інноваційна;
- конкурентоспроможна.

Інтенсивна технологія виробництва сільськогосподарських культур забезпечує досягнення запрограмованих результатів шляхом ефективного цілеспрямованого впливу на об'єкт виробництва відповідного до фаз органогенезу рослин

Інтенсивна технологія передбачає:

- розміщення культури за кращими попередниками в системі сівозміни;
- впровадження високоврожайних сортів насіння для даної зони;
- оптимізація забезпечення рослин елементами живлення з урахуванням їх вмісту в ґрунті;
- дробне внесення мінеральних добрив, а в період вегетації рослин з урахуванням ґрунтової і рослинної діагностики;
- інтегрована система захисту рослин від бур'янів, шкідників та хвороб;
- регулювання росту рослин ретендентами;
- своєчасне і високоякісне виконання всіх виробничих операцій надійною, високоякісною сучасною технікою;
- виконання операцій по боротьбі з водною та повітряною ерозією ґрунту;
- накопичування вологи і поживних речовин;
- створення умов для фізичного розвитку рослин;
- організація біологічного контролю за станом розвитку рослин на всіх етапах органогенезу рослин.

Характерна особливість інтенсивних технологій полягає в тому, що всі виробничі операції повинні виконуватися своєчасно, високоякісно з суворим дотриманням норм, строків і способів виконання робіт, особливо при внесенні добрив і засобів хімічного захисту рослин.

Індустріальна технологія ґрунтується на виконанні максимум робіт до посіву і мінімум робіт в процесі догляду за рослинами.

Дана технологія базується на загальних положеннях операційної технології, доповненої більш жорсткими агротехнічними вимогами до технології виконання робіт системою машин, збереження стабільності показників якості робіт у часі і просторі.

Дана технологія в Черкаській області знайшла відображення при вирощуванні кукурудзи і соняшника. Під дані культури до посіву вносять високоефективні гербіциди, які діють протягом 2...3 місяців.

В даному випадку міжрядні обробітки зводяться до мінімуму.

Таким умовам відповідає так званий „мінімальний обробіток ґрунту в період розвитку рослин”, який передбачає:

- меншу ущільнюючу дію машин на ґрунт;
- збереження вологи;
- не порушується структура ґрунту;
- на 50% зменшуються затрати праці при виконанні механізованих робіт;
- значна економія паливно-мастильних матеріалів.

Недоліки даної технології:

- неможлива організація біологічного контролю за станом розвитку на всіх етапах органогенезу.

Ресурсозберігаюча технологія має на меті досягнення запрограмованих результатів з мінімально необхідними витратами на поновлюваних ресурсів. Частковим варіантом ресурсозберігаючих технологій є енергозберігаючі технології, в яких основна увага приділяється економії енергетичних ресурсів, економії хімічних засобів захисту рослин.

Дана технологія базується на використанні досягнень науки та виробничого досвіду, а саме:

- використання енергонасичених агрегатів, які виконують декілька поєднуючи операцій за один прохід агрегату (комбіновані агрегати);
- локальне внесення добрив;
- стрічкове внесення гербіцидів;
- смугове обприскування посівів технічних культур;
- зниження норм витрат матеріалів за рахунок підвищення якості та точності виконання операцій;
- суворе дотримання агрономативів в просторі і часі.

Грунтозахисна технологія забезпечує підвищення або збереження родючості ґрунтів шляхом усунення причин машинної та природної деградації ґрунтів (ущільнення, ерозія, внесення гумусу та інших складових частин).

Так, передпосівний обробіток ґрунту, посів необхідно виконувати агрегатами з гусеничними тракторами.

Наприклад: Т-150+АП-6 – передпосівна культивация;

Т-150+СЗ-10,8 – посів;

Т-70С+УПС-12 – посів.

Технологія No-till

No-till – це технологія, при якій в полі виконується мінімальна кількість операцій: посів; внесення ЗЗР (засоби захисту рослин); збирання врожаю.

Технологія No-till передбачає:

- пряме розміщення зерна;
- мінімальне пошкодження структури ґрунту;
- накопичення та збереження рослинних решток на поверхні ґрунту;
- відсутність попередньої підготовки ґрунту.

Дана технологія передбачає вирощування таких культур: кукурудза на зерно, силос; соя; ячмінь; озимий ріпак; озима пшениця; соняшник; інші культури.

При застосуванні даної технології потрібно мати сучасний комплекс машин, а саме:

- Land Master 11/13 – сівалка точного висіву насіння;
- TDNG-420, TDNG-550 – сівалка для суцільного висіву насіння за рослинними рештками;
- SHM – універсальна посівна машина.

2. Поняття про технологічний комплекс машин

Технологічний комплекс машин – система машин, що складається з набору машин та спеціальних машин, які використовуються протягом річного циклу виробництва певної культури.

В радянському союзі були розроблені типові комплекси машин для вирощування агрокультур в різних кліматичних зонах і задача виробників зводилась лише до ефективного використання даної техніки даної з прив'язкою до своїх виробничих потреб. При побудові комплексу машин узгоджують машини по часу використання, за продуктивністю та технологічним призначенням.

3. Основні виробничі фактори, що впливають на ефективність використання сільськогосподарської техніки

Основні виробничі фактори сільськогосподарської діяльності, що впливають на ефективність використання технічних засобів і підвищення продуктивності виробництва, за своїм характером підрозділяються на природно-кліматичні (природні), агрозоотехнічні, інженерно-технічні, біологічні й соціально -економічні.

Наукові основи технічної експлуатації сільськогосподарських машин передбачають здійснення детального аналізу цих факторів, ступеня їхнього впливу на ефективність використання сільськогосподарської техніки й розробку методів забезпечення необхідного агрозоотехнічного рівня машиновикористання, спрямованих на підвищення продуктивності праці при виконанні механізованих сільськогосподарських робіт і продуктивності сільськогосподарського виробництва.

До природно-кліматичних факторів ставляться насамперед ґрунтові умови, їхній тип і механічний состав, кліматичний характер різних періодів сільськогосподарських робіт і обумовлена їм температура повітря, вологість ґрунту й культур, що забирають, розміри й рельєф полів, відстані між ними, їхня конфігурація, кам'янистість, наявність перешкод і т.д.

До агрозоотехнічних факторів ставляться структура посівних площ і методи змісту тварин, основний напрямок спеціалізації виробництва сільгосппродукції, а також агро-технологічні вимоги до обробки ґрунту й посіву, кількості внесених добрив, припустимі втрати врожаю при збиранні, якість готування й своєчасність роздачі кормів і т.д.

Інженерно-технічні фактори включають структуру й забезпеченість господарств технічними засобами під програму товаровиробництва, застосування типових технологій виробництва механізованих робіт, організацію технічного й технологічного обслуговування машин і встаткування, забезпеченість матеріально-технічною ремонтно-обслуговуючою базою, технічні й експлуатаційні показники машин і встаткування, забезпечення правил виробничої санітарії, технічної й екологічної безпеки.

До біологічних факторів ставляться густота й висота рослин, урожайність зерна й солонистість хлібів, урожайність кормових культур, картоплі й овочів, вологість, засміченість і полеглисть рослин.

Під соціально-економічними факторами маються на увазі ступінь зацікавленості виконавців у результатах своєї праці їхній матеріальний добробут, організація нормування й оплати праці, культурно-технічний рівень і кваліфікація механізаторів виробнича дисципліна по забезпеченню технологічних вимог виробництва.

Вплив перерахованих факторів на результати використання техніки в їх всьлякому сполученні настільки складний та різноманітний, що безпосереднє кількісне визначення й прямі методи обліку кожного з них на зміну технічного стану машин і обладнання й ефективність їхнього використання практично неможливі.

Однак можна затверджувати про негативний вплив на показники машиновикористання й технічний стан машин багатьох з них, у результаті чого продуктивність праці в сільському господарстві підвищується повільно, а продуктивність виробництва протягом тривалого часу практично не росте.

4. Ресурсне забезпечення виробництва продукції рослинництва

Виконання всіх процесів виробничо-комерційної діяльності суб'єктів аграрного виробництва, а також отримання прибутку від здійснення цієї діяльності неможливе без залучення та використання певних ресурсів.

При цьому максимальна ефективність сільськогосподарського виробництва, зокрема, виробництво продукції рослинництва, досягає за оптимальної комбінації залучених ресурсів процесу виробництва продукції.

В сільському господарстві, які в будь-якому іншому виробничо-комерційному процесі, поєднуються засоби виробництва, предмети праці та процес праці для отримання певного результату, тобто створення продукції.

Виконання цього процесу поєднання ресурсів після свого завершення, а саме, збуту продукції, має забезпечити розширене відтворення капіталу, що розміщений в аграрному бізнесі.

Основними ресурсами сільськогосподарського виробництва в галузі рослинництва є: земельні ресурси; матеріально-технічні ресурси; трудові ресурси; фінансові ресурси; інформаційні ресурси.

При цьому відтворення ресурсів в аграрному виробництві, рослинництві, при реалізації виробничих процесів є досить специфічним у порівнянні з іншими галузями народного господарства. Основним ресурсом аграрного виробництва в рослинництві є земельні ресурси, стан яких віддзеркалюється не тільки на ефективності процесів аграрного виробництва, а й на стан зовнішнього середовища взагалі.

Відтворення родючості ґрунтів потребує значних матеріальних ресурсів.

Трудові ресурси є важливою складовою частиною виробничого процесу, адже, вони являють собою виробничий персонал, що безпосередньо виконує основні та допоміжні технологічні операції.

Матеріально-технічні ресурси виробничого процесу опосередковуються в основних та оборотних засобах аграрного виробництва.

Склад основних технічних засобів виробництва формують рівень технології та культуру виробництва сільськогосподарських культур. Наявність фінансових ресурсів дозволяє виробникам сільськогосподарської продукції забезпечити виробництво необхідними матеріально-технічними ресурсами в повному обсязі й за повним асортиментом.

Інформаційні ресурси аграрного виробництва включають системи маркетингової, технологічної, виробничо-організаційної, правової та іншої інформації. Система маркетингової інформації є основою формування політики збуту продукції підприємства та раціонального використання коштів, які зв'язуються в придбанні матеріально-технічних ресурсів, що врешті зумовлює ефективність діяльності підприємства. Правова інформація дозволяє підприємстві діяти в правовому полі своєї діяльності.

Лекція № 2.

Тема: Технології та системи машин у садівництві

- 1. Вступ*
- 2. Типи яблуневого саду*
- 3. Технічне забезпечення садівництва*
- 4. Системи машин у садівництві*

1. Механізація виробництва плодів і ягід / Під ред.. П.Т. Бабія – К.: Урожай, 1980 – 160 с.
2. Механизация работ в садоводстве / Под ред.. Жилицкого Я.З. – М.: Колос, 1973. – 352 с.
3. Мельник О. Закладання саду голландського типу. – К.: Науково-виробничий журнал «Новини садівництва», Спеціальний випуск 2000. №4 – 40 с.
4. <http://sad-institut.com.ua/ru/tehnologii.html>

Вступ

Садівництво – одна з важливих галузей сільськогосподарського виробництва, в завдання якої входить виробництво плодово- ягідних та плодових культур.

Продукти, які отримує людина вирощуючи плодові та ягідні культури, відзначаються високими смаковими якостями і містять необхідні людині

поживні речовини. В цих продуктах наявні у великій кількості цукри, органічні кислоти, мінеральні солі, вітаміни тощо. Так, плоди яблуні, які отримуються в Лісостеповій зоні України містять від 4,5 до 20% цукрів, груші – 7-12%, вишні – 8-14%, сливи – 9-18%, чорної смородини 5-8%, суниць 4,5-7,5%. Органічних ж кислот яблука містять 0,3-1,5%, вишня – 1,5-2,5%, чорна смородина 2,7-3,4%.

Деякі плодови мають велику кількість білків і жирів. Наприклад, у плодах волоського горіха є до 17% білків та 70% і більше жирів.

У плодах і ягодах містяться різноманітні вітаміни – А, С, В1, В2, В6, Р і РР. Наприклад, у плодах чорної смородини є до 350 мг% вітаміну С, в яблуках – 12-27, суницях – 35-95 мг%.

Продукти садівництва споживають як у свіжому вигляді, так і використовують як сировину для консервної та кондитерської промисловостей.

Садівництво є також джерелом цінної деревини груші, волоського горіха, черешні, яблуні, каштана.

В Україні вирощують біля 40 видів плодових і ягідних культур, які поділяють на групи за ботанічними та виробничими ознаками, за типом надземної частини, за тривалістю життя тощо.

За біологічними особливостями, а також типом плодів плодово-ягідні культури поділяють на такі групи:

- 1) зерняткові (яблуня, груша, айва, горобина);
- 2) кісточкові (вишня, черешня, слива, абрикос, персик, алича);
- 3) горіхоплідні (волоський горіх, ліщина, фундук);
- 4) ягідні (суниці садові, малина, смородина, порічки, агрус і ін.);
- 5) виноградні (виноград);
- 6) цитрусові (лимон, апельсин, грейпфрут, мандарин).

За типом надземної частини серед плодових виділяють:

- 1) дерева – наявний один стовбур, на якому розміщується крона (яблуня, груша, слива, вишня, черешня та ін.);
- 2) кущі – рослини мають кілька стовбурів (смородина, калина, агрус);
- 3) напівкущі – коренева система багаторічна, а надземна частина дворічна і утворює кущ (малина);
- 4) трав'янисті – рослини мають багаторічну кореневу систему з трав'янистою надземною частиною (суниці, полуниці);
- 5) ліани – рослини, які мають витке довге стебло (виноград, лимонник, актинідія).

Всі плодови і ягідні культури – багаторічні, але з різним періодом життя – яблуня, груша 40-100 років, вишня 20-30, суниці 4-8 років.

2 Типи яблуневого саду:

- традиційний сильнорослий;
- на середньо-і слаборослих підщепах (зі стриманим ростом);
- колонновидний (з компактною кроною).

Сильнорослі яблуні

Ці дерева отримують, прищеплюючи сорт на підщепа, вирощений з насіння і схильний до сильного росту. Дуже міцні, вони здатні прожити 20-40 років, а іноді і набагато довше зустрічаються і 70-річні. Якщо їх не обрізати, вони виростають справжніми гігантами висотою до 56 м, при цьому "розмах" крони може досягати 45 м. У невеликому саду багато таких яблунь не посадиш, але в цьому й немає необхідності: 34 дерева цілком забезпечать потреби сім'ї з 56 осіб. Звичайно, збирати врожай з них непросто. Безліч плодів пропадає, перетворюючись в падалицю.

Тому доводиться обмежувати зростання регулярної обрізанням.

Сильнорослі яблуні не переносять стояння ґрунтових вод ближче 2 м і застою сніговий (або дощової) води на важких глинистих ґрунтах. Їх коріння глибоко проникають у ґрунт і на ділянках з постійним перезволоженням "задихаються". Вершини дерев починають сохнути, і вони передчасно гинуть. Залежно від сорту та віку такі дерева дають від 20 до 200 кг плодів з дерева.

Яблуні зі стриманим ростом (напівкарлики і карлики)

Середньорослі яблуні вирощують на підщепках з помірним або дуже слабким ростом. Підщепа розмножують вегетативно (зеленим живцюванням і кореневими відводками), потім до нього прищеплюють черешок потрібного сорту яблуні. Такі саджанці коштують дорожче, оскільки їх важче виростити.

До того часу, коли дерева будуть здатні давати максимальний урожай, вони досягнуть висоти 2,3 м і утворюють крону діаметром 1,5 м. Основна частина їх кореневої системи розташовується в шарі ґрунту глибиною 10-40 см. Ці яблуні більш вимогливі до ґрунту і поливу. У порівнянні з сильнорослими вони раніше починають плодоносити (на 2-3-й рік після посадки), при гарному догляді дерево дає 10-50 кг яблук високої якості, проте живе всього 10-15 років.

В особливій турботі потребують карликові дерева. Звичайно, за невисоким компактним деревцем легко доглядати, зручно збирати урожай, і взагалі це єдина можливість розвести плодовий сад там, де дуже близько підходять ґрунтові води. Карлики рекомендується висаджувати на горбки висотою 60-80 см. Таким чином можна запобігти підпріванню кори нижче місця щеплення яблуні особливо страждають при перезволоженні ґрунту, викликаному таненням снігу або дощами. Їх коріння, розташовуючись поверхово, в безсніжні зими часто підмерзають (вони витримують зниження температури до 13 ... 15 С, а у сильнорослих яблунь до 16 - 18 С). У них взагалі слабо розвинена коренева система, тому при сильному вітрі "перевантажені" плодами карликові дерева можуть падати. Як кажуть фахівці, у них слабка "якірної". Тому їх підв'язують до шпалери (як малину) або до кілків.

В останні роки все більш популярними стають **колонновидні яблуні**. В основному їх прищеплюють на середньорослі підщепи. Деревця ростуть в один стовбур, рясно вкритий плодами. Вони займають дуже мало місця по 15-20 см в кожну сторону. Колони, збудовані в ряд і посипані яблуками, виглядають особливо ефектно. (Їх можна висаджувати по схемі: 90 см між рядами, 50-60 см в ряду.) З 10 яблунь, що займають площу 5 м², щорічно збирають близько 100

кг смачних, досить великих плодів (по 100 120 г). Почавши плодоносити на 2-3-й рік, вже до 5-7-річного віку кожне дерево дає по 8-10 кг яблук.

Основний недолік колонновидних яблунь полягає в тому, що після 15-17 років врожаї значно зменшуються і дерева доводиться корчувати. І ще одне зауваження: якщо з якихось причин верхівка загинула і нижче виросло кілька пагонів, потрібно зберегти один з них той, який є вертикальним продовженням стовбура. Якщо цього не зробити, яблуня обросте кроною, ставши нетиповою колоною, і буде раз на 2 роки давати не дуже смачні дрібні яблучка. Посадки з таких дерев деколи перетворюються на суцільні зарості.

На сильнорослій і напівкарликовій висота дерев доходить до 4 м. Погодьтеся, знімати урожай з такою колони не дуже зручно.

Отже, сад з колон, середньо-і малорослих яблунь порадує вас урожаєм набагато раніше, ніж традиційний, який починає плодоносити на повну силу на 10-12-й рік. До цього часу (на одній і тій же площі посадок) він дасть в 2 рази більше яблук.

Сад на сильнорослих підщепах здатний давати врожай протягом 20-30 років і більше, в той час як на карликових, напівкарликових підщепах і колонах всього 8-10 років. Сильнорослі дерева не настільки вимогливі до догляду та внесення добрив, зате періодично виникає необхідність формування їх крони і обрізки.

Належить також з'ясувати питання: які на вашому садовій ділянці ґрунту і наскільки добре вони зволожені. Якщо дозволяє площу і ґрунтові води розташовуються на глибині не ближче 2 м від поверхні ґрунту, вибирайте яблуні на сильнорослій насіннєвому підщепі. Додатково можна використовувати дерева "на карликів" і колони. При близькому заляганні ґрунтових вод (менше 2 м) доцільно закласти сад на карликових і напівкарликових підщепах.

3. Технічне забезпечення садівництва

Затрати праці на створення 1 га плодкових насаджень становлять 125-250 людино-днів, ягідних – 95-150 людино-днів, для догляду за плодоносними насадженнями, відповідно, 90-200 та 390-520 людино-днів. Навіть за умови підвищення рівня механізації, який на даний час становить у садівництві 15-20%, розсадництві 7-8, ягідництві 5-7%, як передбачається у 2,5-3,0 рази, виробництво плодів і ягід залишатиметься одним з найбільш трудомістких. При розробці системи машин враховується забезпечення основних напрямів технічного прогресу: дотримання прогресивних агрономічних вимог, істотне підвищення продуктивності праці, застосування потокових методів виконання механізованих робіт, поєднання в одному агрегаті машин для виконання декількох операцій, універсалізація сільськогосподарської техніки, розробка машин на базі принципово нових технічних рішень. Потреба у садовій техніці для окремих типів насаджень садівничої галузі визначається виходячи з розрахунку площ, які будуть зайняті під багаторічними насадженнями,

продуктивності та тривалості роботи машин, відповідно до технологічних карт. У «Концепції галузевої програми розвитку садівництва України на період до 2025 року» вказується на відсутність необхідного комплексу машин у садівничих господарствах, що негативно впливає на врожайність, якість плодів і садивного матеріалу та, відповідно, на їх собівартість. Для вирішення цієї проблеми одними з найбільш перспективних є такі напрямки розвитку і покращення механізації у галузі:

а) розроблення і впровадження системи машин для механізації виробництва продукції садівництва, що повинно забезпечити:

- ☐ підвищення рівня механізації у галузі у 2,5-3,0 рази;
- ☐ техніко-технологічне переоснащення галузі садівництва;

☐ розроблення механізованих технологій і комплексів машин для вирощування, збирання і товарної обробки плодів та ягід, вирощування садивного матеріалу плодових культур з урахуванням існуючих та перспективних технологій і технічних засобів вітчизняного і зарубіжного виробництва, що повинно забезпечити:

- ☐ підвищення продуктивності праці у 2-3 рази;
- ☐ зниження собівартості продукції на 30-40%;
- ☐ значне підвищення якості плодів і садивного матеріалу;
- ☐ розроблення механізованих технологій і машин для вирощування плодів у сировинних садах, що повинно забезпечити повну механізацію всіх трудомістких технологічних операцій;
- ☐ розроблення прийомів і технічних засобів для захисту садів від весняних заморозків, що повинно забезпечити збереження майбутнього урожаю плодів;

б) розроблення технологій і технічних засобів для внесення сипкого субстрату у приштамбові смуги дерев в саду, що повинно забезпечити:

- ☐ усунення використання гербіцидів для знищення бур'янів;
- ☐ можливість отримати екологічно чисту продукцію;
- ☐ перепрофілювання заводів сільськогосподарського машинобудування для розроблення, виготовлення та сервісного обслуговування садових машин і забезпечення господарств запасними частинами до них, що дозволить забезпечити спеціалізовані господарства надійною, конкурентоспроможною та високоефективною технікою;

в) створити міжгосподарчі регіональні пункти товарної обробки, переробки та довгострокового зберігання плодів та ягід, що повинно забезпечити ефективне використання високотехнологічного обладнання. У механізації багаторічних культур на стадії розробки проектів системи машин має важливе значення вибір найбільш доцільних рішень у визначенні послідовності їхнього включення в технологічні схеми.

Нижче приводиться орієнтовний перелік механізмів та агрегатів для забезпечення механізації процесів у садах, ягідниках та насадженнях суниць. І. Машини для закладання саду та догляду за ним.

- Плантажний плуг.

- Машини для садіння саду.
- Борони дискові.
- Культиватори.
- Пристосування для обробки міжстовбурних смуг гербіцидами.
- Машини (пристосування) для внесення мульчуючого субстрату у міжстовбурні (приштамбові) смуги.
- Косарки садові.
- Обприскувачі.
- Контейнеровози для збирання плодів у звичайних садах.
- Малогабаритні контейнеровози для збирання плодів у інтенсивних садах.
- Комбайни для збирання плодів у сировинних садах.
- Лінії для товарної обробки плодів.
- Навантажувачі вилчасті.
- Волокуші для збирання і вивезення зрізаних гілок.
- Подрібнювач гілок у інтенсивних садах. - Двобічна фреза для обробітку ґрунту у пристовбурних смугах.

II. Машини для кущових ягідників:

- Машини для садіння рослин.
- Машини для обробітку ґрунту у міжряддях.
- Машини для обрізування кущів.
- Ягодозбиральні комбайни.

III. Машини для насаджень суниць:

- Розсадосадильні машини.
- Машини для укладання плівки.
- Машини для обробітку ґрунту у міжряддях.
- Машини для викопування розсади.

Завдання та хід виконання. 1. Ознайомитися з каталогами сучасних машин і механізмів для інтенсивних садів, ягідників і плодових розсадників. 2. Ознайомитися з машинами та знаряддями для інтенсивних садів, ягідників на базі лабораторії механізації Інституту садівництва УААН та передових фермерських господарств. 3. Визначити перелік машин, необхідних для садівничого господарства різних форм господарювання, внести дані про них до таблиці 5.

4. Системи машин у садівництві

Технологічний комплекс машин – система машин, що складається з набору машин та спеціальних машин, які використовуються протягом річного циклу виробництва певної культури.

Окрім необхідної потужності, однією з головних вимог до садівничого трактора є можливість агрегатування з всіма знаряддями, які використовуються для механізації садівництва.

Трактори для інтенсивного садівництва, враховуючи схеми садіння й низьке розташування нижнього ярусу насаджень, повинні мати характеристики, які відрізняються від характеристик тракторів для загального землеробства. Причини зрозумілі: обмеженість простору для маневрів диктує вимоги щодо компактних розмірів і малого радіуса розвороту машини. Через широку лінійку типорозмірів і номенклатури знарядь для догляду за садом трактор повинен мати достатню потужність і універсальну задню навіску, а для запобігання пошкодженням нижнього ярусу дерев – прийнятну висоту. Для універсалізації використання бажана передня навіска і вал відбору потужності; для внесення пестицидів і добрив – герметична кабіна; для робіт із навантажувально-завантажувальними механізмами – реверсивність робочого місця оператора. Цим вимогам відповідають спеціальні трактори, які випускаються провідними спеціалізованими компаніями.

Потреби в тракторах для садівництва в Україні реалізуються переважно за рахунок машин європейських і американських брендів, тракторів виробництва спеціалізованих підприємств, а також тракторів білоруського і китайського виробництва. Слід зазначити, що оснащення господарств садівничої галузі спеціалізованими тракторами здійснюється фрагментарно і безсистемно. Більшість господарств пристосовують для садівництва трактори загального призначення. Вони мають менші габаритні розміри, але не є спеціально призначеними для садів.

Питання для самоперевірки:

1. Що викликає необхідність механізації виробничих процесів у інтенсивних насадженнях?
2. Які роботи в садах та ягідниках найменше механізовані?
3. Які основні критерії підбору машин та механізмів для інтенсивного саду?
4. Перерахуйте машини та знаряддя для виконання основних робіт у насадженнях зерняткових культур.
5. Які машини та знаряддя використовуються для виконання основних робіт у насадженнях кісточкових культур?
6. Які машини та знаряддя використовуються для виконання основних робіт у ягідниках?

Лекція № 3.

Тема: Мобільні енергетичні засоби для садівництва

- 1. Особливості конструкцій тракторів для садівництва*
- 2. Робототехніка для сільського господарства*
- 3. Дрони — ефективний інструмент для садівництва*

1. Особливості конструкцій тракторів для садівництва

Трактори для інтенсивного садівництва, враховуючи схеми садіння й низьке розташування нижнього ярусу насаджень, повинні мати характеристики, які відрізняються від характеристик тракторів для загального землеробства. Причини зрозумілі: обмеженість простору для маневрів диктує вимоги щодо компактних розмірів і малого радіуса розвороту машини. Через широку лінійку типорозмірів і номенклатури знарядь для догляду за садом трактор повинен мати достатню потужність і універсальну задню навіску, а для запобігання пошкодженням нижнього ярусу дерев — прийнятну висоту. Для універсалізації використання бажана передня навіска і вал відбору потужності; для внесення пестицидів і добрив — герметична кабіна; для робіт із навантажувально-завантажувальними механізмами — реверсивність робочого місця оператора. Цим вимогам відповідають спеціальні трактори, які випускаються провідними спеціалізованими компаніями.

Основними особливостями тракторів для садівництва та виноградарства — нестандартні розміри: коротка база, мінімальна ширина, колія та висота, маленькі колеса та компактна кабіна. Що стосується габаритних розмірів, то при ширині міжряддя в інтенсивних садах 3-3,5 м трактори не повинні збивати та пошкоджувати плоди, а також ущільнювати ґрунт в прикореневій зоні. Обмеження по висоті складає 2,3-2,4 м. Крім обмежень за габаритами існують обмеження по масі, оскільки за сезон трактор виконує 30-40 проходів по міжряддю. Під колесами утворюється ущільнений шар ґрунту, який порушує його водопроникність. Як варіант, для зменшення ущільнюючої дії використовують широкі шини або трактори на гусеничному ході.

Обмежений простір для маневрів обумовлює пошук машини з мінімальним радіусом розвороту. У деяких тракторів є спеціальні опції для покращення маневреності, наприклад в Deutz-Fahr і Goldoni для зменшення радіуса розвороту можна відключити гальмівний контур. А на машинах New Holland серії T4, N і F опція SuperSteer (встановлюється на передній міст) дозволяє зменшити радіус розвороту на 15 % — с 3,4 до 2,9 м. На деяких моделях італійських тракторів, наприклад, BCS і Landini, реалізована система шарнірних рам, що дозволяє зменшити радіус розвороту до 2,4 м.

Світовий досвід показує, що 90% операцій у виноградарстві вже можна виконувати механізовано, в садах – близько 80 %. Для успішної роботи малогабаритні трактори повинні мати підвищену енергонасиченість.

2. Робототехніка для сільського господарства

З огляду на те, що людей на нашій планеті з кожним роком стає дедалі більше і потреба в продуктах харчування зростає, не викликає сумнівів, що аграріїв очікують нові виклики – підвищення ефективності виробництва більшості сільськогосподарських культур. За оцінками ФАО, площа орних земель у світі до 2050 року зросте всього лише на 4,3%. Таким чином, на базі тих самих земельних ресурсів нам потрібно буде досягти набагато вищих показників врожайності з одиниці площі, ніж сьогодні. А одним із перспективних способів підвищення продуктивності праці є використання робототехніки.

Сьогодні роботів можна зустріти в багатьох сферах людської діяльності: машинобудуванні, медицині, легкій промисловості. В останні роки дедалі більший інтерес як сфера застосування автономних машин викликає і сільське господарство. Адже хоча це дуже специфічна і мінлива галузь, в якій не можна працювати шаблонно, багато завдань в перспективі все ж можна буде замінити роботами.

Наприклад, використання системи автономного обприскування може знизити кількість внесених пестицидів до 80%, оскільки вона працює дуже вибірково. Крім того, при використанні такої системи польові працівники не зазнаватимуть впливу шкідливих хімічних речовин.

Інший приклад – використання дронів для завчасної ідентифікації хвороб, що дає змогу здійснювати більш ранні й ефективні обробки. Оснащений камерою дрон із функцією GPS може отримувати зображення сільськогосподарських культур з високою роздільною здатністю, надаючи агрономам необхідну інформацію і визначаючи точне розташування об'єкта, щоб можна було вчасно вжити необхідних заходів.

Часто на фермах виникають проблеми з наймом сезонних працівників для збирання врожаю (наприклад, полуниці, малини, чорниці та ін.), оскільки така робота тимчасова і досить виснажлива. Під час збору врожаю час має вирішальне значення, оскільки деякі культури необхідно збирати швидко. Таким чином, виникає потреба в залученні великої кількості працівників за досить короткий період часу, що створює реальну проблему для підтримки зайнятості на постійній основі.

Це завдання давно намагаються вирішити компанії – розробники робототехніки. Останнім часом дослідники вчать роботів «бачити», щоб мати змогу використовувати їх для робіт на полях. Але зробити це дуже непросто. Адже немає двох однакових продуктів – у кожного своя унікальна форма, розмір і колір. Освітлення, яке змінюється впродовж дня і ночі, сприяє тому, що кожен фрукт або овоч в різних умовах має дещо інший вигляд. Багато зелених

овочів подібні до листя або гілок, на яких вони ростуть. Щоб зрозуміти організацію всього процесу, дослідники працюють над інтелектуальними системами зондування. Мультиспектральні камери, які аналізують довжину хвиль світла, що відбивається від об'єктів, можуть бути використані для знаходження закономірності, завдяки якій робот розумітиме, що він бачить, наприклад, перець, незалежно від того, як овоч росте. Після того як робот ідентифікує урожай, він має зібрати його. Таким чином, з'являється необхідність у зриваючому інструменті, який зможе захоплювати продукцію в потрібному місці та зривати її з застосуванням правильної сили та міцності. Дослідники вивчають рух руки людини й за допомогою іншого набору алгоритмів намагаються повторити його.

Проте вже на сьогодні створено низку проектів, які в майбутньому зможуть значно полегшити життя аграрію. І їх кількість зростає з кожним роком. Пропонуємо вашій увазі кілька найбільш перспективних розробок для сільського господарства.

3. Дрони — ефективний інструмент для садівництва

Щоб підвищити ефективність сільськогосподарських ресурсів та мінімізувати негативний вплив на навколишнє середовище, на фруктових полях почали використовувати дрони.

Сьогодні не існує жодних рекомендацій для виробника щодо того, які дані потрібно збирати та які дані є найбільш корисними. Однак перспективними способами використання дронів для садів та розсадників дерев є:

- проведення інвентаризації висоти дерева та зелену масу;
- моніторинг здоров'я та якості дерев;
- управління витратами води, поживними речовинами, шкідниками та хворобами в сезон;
- оцінка ефективності виробництва та врожаю плодів / горіхів;
- створення маркетингових інструментів (відеоролики для просування продукції з саду чи продажу дерев).

Зйомка зображень з високою роздільною здатністю

Як і в інших випадках використання безпілотників у сільському господарстві допомагає збирати детальну інформацію про врожаї, ефективніше за огляд полів з агрономами. БПЛА здатні отримувати зображення з високою роздільною здатністю, які ідеально підходять для виявлення різних проблем з садами.

Дрони сканують сади зверху і видають спектральні зображення високої роздільної здатності. Ці дані аналізують і в результаті використовують для оцінки садів, що дозволяє економити тисячі доларів щороку на багатьох культурах.

Мультиспектральні камери

Йдеться не лише про швидкість розвідки поля. Сенсори можуть збирати інформацію у електромагнітному спектрі, який недоступний людському оку. Ці дані набагато надійніші та об'єктивніші за візуальну оцінку, оскільки видають кількісну інформацію (числові дані, які можна виміряти та порівняти), а не якісну інформацію (описові дані, які можна спостерігати).

Лекція № 4

Тема: Механізація обробітку ґрунту в рослинництві

1. Загальна характеристика процесів обробітку ґрунту

2. Агротехнічні вимоги

1. Войтюк Д.Г. Сільськогосподарські машини / За ред.. Д.Г. Войтюк– К.: Каравела, 2004, – 551 с.
2. Комаристов В.Ю., Дунай М.Ф. Сільськогосподарські машини. – К.: Вища школа. – 1987. – 485 с.

1. Загальна характеристика процесів обробітку ґрунту

Основний обробіток ґрунту – це система заходів, спрямованих на утворення сприятливих умов для росту і розвитку культурних рослин та сприяння одержанню високих врожаїв.

Обробітком ґрунту називають механічну дію на нього робочих органів машин і знаряддя з метою створення найкращих умов для росту і розвитку сільськогосподарських рослин.

Під час обробітку ґрунту вирішуються такі основні завдання.

1. Змінюється будова та фізичні властивості орного шару, що досягається наданням йому розпушеного стану. Так, до розпушення в ґрунті 60%) припадає на тверду частину і 40% на пори, а після розпушення навпаки. Це створює сприятливі умови для проходження хімічних та біологічних процесів, покращується водний, повітряний, тепловий і поживний режими.

2. Знищення бур'янів шляхом провокації їх проростання, знищенням сходів.

3. Знищення шкідників і хвороб культурних рослин.

4. Загортання решток і добрив, що посилює в ґрунті мікробіологічні процеси та сприяє нагромадженню поживних речовин. 5. Забезпечення захисту ґрунту від вітрової та водної ерозії.

6. Знищення багаторічної рослинності під час обробітку задернілих ґрунтів.

7. Нарізання гребенів, поливних борозен, лунок, підгортання рослин та інше.

Отже, механічний обробіток ґрунту вирішує багато важливих завдань, з яких те або інше висувається на перший план залежно від конкретних потреб виробництва. Так, при високій забур'яненості ґрунту основним завданням буде знищення бур'янів. В зоні перезволоженого ґрунту - звільнення від зайвої вологи і покращення повітряно-теплового режиму. При внесенні добрив основним завданням буде загортання його в ґрунт.

Основний обробіток ґрунту включає полицеву і безполицеву оранки, щільювання, лушення, дискування, чизелювання, культивуацію, боронування, коткування і вирівнювання.

Лушення та дискування застосовують для загортання залишків, підрізання бур'янів, провокування до проростання насіння бур'янів, розпушення поверхневого шару ґрунту. Лушення стерні забезпечує зниження до 35% тягового опору плуга при наступній оранці. При лушенні стерні гине велика кількість збудників хвороб і шкідників сільськогосподарських культур. Велика ефективність лушення забезпечується коли його проводять одночасно із збиранням урожаю попередньої культури або з мінімальним розривом у часі.

Культивуацію виконують з метою розпушення поверхневого шару ґрунту до мілкогрудочкового стану і вирівнювання його, знищення сходів бур'янів, покращення повітряного і волого режимів ґрунту, загальмування капілярного підвищення та інтенсивного випаровування вологи. На легких ґрунтах першу весняну культивуацію проводять на глибину 10...12 см, на важких — на 12...14 см. Наступний обробіток виконують на меншу глибину і останню — на глибину сівби насіння культур.

Боронуванням виконують розпушення поверхневого шару ґрунту до дрібногрудочкового стану, що сприяє зменшенню втрат вологи і проростанню бур'янів, а також частковому вирівнюванню поверхні оранки. Боронування зябу виконують при настанні фізичної стиглості ґрунту, воно є одним із основних заходів при догляді за чорним паром. Боронування здійснюють зубовими і лапчастими боронами на глибину до 6 см.

Коткування виконують для вирівнювання, ущільнення і утворення однорідного по щільності шару ґрунту на глибину загортання насіння.

2. Агротехнічні вимоги

Полицеву оранку застосовують в умовах відсутності вітрової ерозії. Вона повинна задовольняти таким вимогам:

- відхилення від заданої глибини до ± 2 см;
- обертання скиби повне, поживні залишки повинні бути повністю заробленими;
- огріхи та незорані клини не допускаються;
- висота грбенів та глибина борозенок — до 7 см;
- кількість грудок понад 10 см до 20%;
- поворотні смуги повинні бути заорані;
- вирівнювання звальних грбенів і розвальних борозен необхідно виконувати відразу після оранки.

Лушення та дискування повинно відповідати таким вимогам:

- глибина не менше 6 см дисковими робочими органами;
- відхилення від середньої глибини не більше ± 2 см;
- верхній шар повинен мати дрібногрудочкувату структуру;
- огріхи не допускаються.

Культивуація повинна відповідати таким вимогам:

- верхній шар ґрунту повинен бути дрібногрудочкуватим;
- відхилення від середньої глибини обробітку до ± 1 см;
- підрізання бур'янів повне;
- висота гребенів розпушеного ґрунту – до 4 см;
- не допускається вивертання нижнього вологого шару ґрунту на поверхню;
- не допускаються огріхи.

Боронування застосовується для руйнування ґрунтової кірки й розпушування верхнього шару ґрунту на глибину 4...5 см, знищення бур'янів, вирівнювання поверхні з глибиною борозенок до 4 см.

Коткування застосовується для ущільнення ґрунту з метою вирівнювання поверхні, подрібнення грудок, підведення вологи з нижніх шарів до верхніх. Ущільнення повинно бути рівномірним, розмір грудок – до 5 см. Не допускається значне ущільнення перезволожених і пересохлих ґрунтів. Не повинно бути пропусків і огріхів.

Лекція № 5

Тема: Механізація обробітку ґрунту в садівництві

1. Підготовка поля для закладення багаторічних насаджень
2. Системи утримання ґрунту під багаторічними насадженнями
3. Механізація обробітку ґрунту в звичайних садах
4. Механізація обробітку ґрунту в інтенсивних садах

1. Механізація виробництва плодів і ягід / Під ред.. П.Т. Бабія – К.: Урожай, 1980 – 160 с.
2. Механизация работ в садоводстве / Под ред.. Жилицкого Я.З. – М.: Колос, 1973. – 352 с.
3. Мельник О. Закладання саду голландського типу. – К.: Науково-виробничий журнал «Новини садівництва», Спеціальний випуск 2000. №4 – 40 с.
4. Войтюк Д.Г. Сільськогосподарські машини / За ред.. Д.Г. Войтюк– К.: Каравела, 2004, – 551 с.
5. Комаристов В.Ю., Дунай М.Ф. Сільськогосподарські машини. – К.: Вища школа. – 1987. – 485 с.

1. Підготовка поля для закладення багаторічних насаджень

Способи видалення пнів:

- Корчування
- Фрезерування наземної частини

- Фрезерування пнів та ґрунту одночасно
- Видалення вибухом

Для очищення ділянки від дерев, пнів та кущів, а також для збирання і вивезення каміння використовують корчувачі ДП-25, ДП-8А, КСП-20, К-2А, Д-695А.

Основним робочим органом цих машин є зубовий леміш, який закріплений так, що може міняти свій кут нахилу до горизонту. Це дає можливість заглиблювати його в ґрунт на необхідну глибину для захвату коріння дерев, кущів, пнів або каміння і вивезення за межі ділянки.

Використовують корчувачі залежно від діаметрів пнів або розмірів каміння, які потрібно видалити з ділянки. Так ДП-25, Д-695А застосовують для корчування пнів діаметром 60...70 см, КСП-20 або К-2А – для збирання великих каменів.

Планування поверхні виконують бульдозерами Д-333С, Д-606, Д-579 тощо. Після цього проводять глибоке розпушення ґрунту розпушувачами РН-80Б і РН-40. Особливо це необхідно на ділянках, де ущільнений горизонт ґрунту.

Щоб створити сприятливі умови для приживання і росту саджанців, на ділянці, призначеній для закладання саду, вносять по 30...60 т гною, 0,3...0,6 суперфосфату та 0,15...0,2 т 40-процентної калійної солі.

Органічні добрива рекомендують вносити під плантажну оранку з таким розрахунком, щоб вони були заорані в день розкидання. Орють на глибину 60...70 см; на ділянках закладання саду, де ґрунт піщаний і товщина орного шару невелика, – на 25...30 см з додатковим розпушенням підораного шару ґрунтопоглиблювачем на глибину 10...15 см.

Для кращого загортання органічних і мінеральних добрив плантажну оранку виконують без передплужників. Однак на ділянках, дуже засмічених насінням бур'янів, орють з передплужниками.

Плантажну оранку рекомендують здійснювати за 2...6 місяців до висаджування саджанців. При цьому для садіння восени доцільно зорати площу до кінця червня, а весною – до кінця жовтня.

Для проведення плантажної оранки використовують плуги ППУ-50А, ППН-50, ППН-40.

Якість плантажної оранки залежить від правильної підготовки плугів до роботи. Перед оранкою робочі органи очищують від захисного покриття, перевіряють гостроту леза лемешів, долотоподібних лап та ножів. Товщина леза лемешів повинна бути не більше 1 мм, заточують їх з боку робочої поверхні, кут заточки 25...35°. При затуплених робочих органах значно збільшується тяговий опір погіршується якість оранки.

Перевіряють правильність встановлення причепа плуга і тяги механізму заднього колеса. При встановленні причепа високо збільшується тиск на польове та борозенне колеса (призводить до передчасного їх спрацювання та

збільшення тягового опору), а низько – викликається перевантаження заднього і недовантаження польового коліс (спричиняє незадовільну роботу автомата).

Якщо причіп встановлено правильно у вертикальній площині, рама плуга займає горизонтальне положення і всі колеса не утворюють занадто глибокої колії.

На вологому або розпушеному ґрунті для задовільної роботи автомата на польове колесо встановлюють шпори.

Неправильне регулювання причепа в горизонтальній площині призводить до перекошень рам плуга і як наслідок до зменшення ширини його захвату. Причіп встановлюють так, щоб під час роботи поздовжні частини рами були паралельні напрямку руху агрегату, а ширина захвату була номінальна для даного плуга.

Особливістю плантажної оранки є те, що при цьому змінюється мікрорельєф ділянки – утворюються вали і канави відповідно в місцях звальних гребенів та розвальних борозен. Це викликає необхідність наступного планування поверхні.

Очевидно, валів і борозен буде тим більше, чим менша ширина загінок. Вона повинна бути не менша 100 м, а кількість загінок – мінімальна. Орний агрегат укомплектовують важкими зубовими бородами, які частково усувають брилистість і гребенистість.

Ширину поворотної смуги вибирають залежно від способу руху: при петльовому – три радіуси повороту агрегату (25...26 м), а безпетльовому – два (16...18 м).

Продуктивність агрегату залежить від способу руху. При плантажній оранці застосовують такі способи руху:

- петльовий з оранкою всклад;
- петльовий із зміною оранки всклад і врозгін;
- безпетльовий комбінований рух із зміною оранки всклад та врозгін.

При петльовому способі руху перший прохід починають посередині загінки. У кінці гонів на поворотній смузі агрегат повертають і заїжджають у загінку знову поряд з першим проходом. При такій послідовності до закінчення оранки загінки агрегат весь час рухається за стрілкою годинника. При цьому посередині загінки утворюються гребені всклад, а по краях – розгінні борозни.

Петльовий спосіб руху агрегату характерний тим, що спочатку орють першу і третю загінки всклад, а потім другу – врозгін. У такому ж порядку орють наступні загінки. При цьому способі кількість розгінних борозен і гребенів всклад зменшується в два рази.

Безпетльовий спосіб руху агрегату вимагає точної розмітки загінок на чотири рівні частини і дає можливість орати всклад та врозгін.

Перший прохід агрегатом виконують прямолінійно за встановленими вішками на половину заданої глибини, а потім – на повну. Для першого проходу польове і борозенне колеса регулюють на половину глибини вище опорної поверхні корпусу плуга. Під час другого проходу польове колесо встановлюють на повну глибину, а борозенне залишають в такому ж

положенні, як і для першого проходу. Для третього проходу польове колесо не регулюють, а борозенне – опускають на дно борозни. Під час всіх проходів рама плуга повинна бути горизонтальною. У процесі роботи стежать, щоб агрегат рухався прямолінійно і витримувалась глибина оранки та ширина захвату плуга. Якщо останній встановлено правильно, борозенне колесо буде котитись по дну борозни паралельно стінці на відстані 3...5 см від неї.

Після плантажної оранки поле розпушують і сплановують. Для розпушування найбільш раціонально використовувати дискові борони.

Розпушують, а також обробляють плантаж протягом періоду між оранкою і садінням саджанців культиватором-плоскорізом або культиваторами для суцільного обробітку ґрунту.

Часткове вирівнювання поверхні плантажу досягається під час розпушення його дисковими боронами та обробітку культиваторами. Остаточне вирівнюють стругами, волокушами, грейдерами, планувальниками П-4, П-2.8 та ін.

2. Системи утримання ґрунту під багаторічними насадженнями

Сучасне садівництво розвивається в напрямі інтенсифікації вирощування плодкових насаджень. При створенні високопродуктивних садів одним з найважливіших агротехнічних заходів, який сприяє підвищенню врожайності плодкових культур, є раціональна система утримання ґрунту.

Вплив однієї і тієї ж системи різний залежно від ґрунтово - кліматичних умов, породно - сортового складу і віку насаджень. Крім того, система утримання ґрунту під багаторічними насадженнями в цілому, а не від впровадження окремих агрозаходів, повинна забезпечувати постійне надходження свіжої органічної речовини в ґрунт, покращення його структури і фізичних властивостей, захист від ерозії, бур'янів, шкідників і накопичення збудників хвороб плодкових дерев.

У зоні Лісостепу, де випадає 450-600 мм опадів щорічно, традиційною системою утримання ґрунту в садах є **чорний пар**. Систематичний паровий обробіток ґрунту в саду стимулює ріст і врожайність плодкових дерев. За такої системи утримання в ньому накопичується більше вологи і поживних елементів. Разом з тим чорний пар дає змогу своєчасно й ефективно боротися з бур'янами, шкідниками і хворобами.

Але при використанні цієї системи утримання ґрунту під багаторічними насадженнями необхідно згідно технології виробництва плодів на протязі вегетаційного періоду велика кількість обробок (18 – 20). Це призведе до великих витрат паливо-мастильних матеріалів і праці. З іншого боку, за парового утримання ґрунту в плодкових насадженнях створюється такий поживний режим, коли процеси мінералізації органічної речовини переважають над процесами гуміфікації, посиленням рухомості та міграції поживних речовин. Систематичний рух агрегатів під час механізованого обробітку ґрунту й догляду за рослинами, а також транспортних засобів

повсякчас тими самими смугами в міжряддях призводить до переушільнення ґрунту і, відповідно, до різкого зниження водопроникності, аерації, біологічної активності.

Для збереження високого рівня родючості ґрунтів під садами, особливо інтенсивними загущеними, потрібне систематичне поповнення їх свіжою органічною речовиною, завдяки чому забезпечується підвищення гумусованості та поліпшення фізичних, водно - фізичних, фізико - хімічних та агрохімічних властивостей, водного та поживного режимів. Таке постійне збагачення ґрунту свіжою органічною речовиною забезпечується систематичним внесенням органічних добрив і вирощуванням у міжряддях трав'янистої рослинності. З органічних добрив позитивний ефект дає застосування в плодovих насадженнях не тільки гною і компостів, а й соломи та інших матеріалів із високим вмістом органічних вуглецевих сполук.

З метою зниження кількості обробок ґрунту за вегетаційний період, зниження ушільнення ґрунту в міжряддях при проходах сільськогосподарських агрегатів використовують задерніння. За умов достатнього зволоження або зрошення доцільно застосовувати зелені добрива. Сидерати (люпин, горох, фацелію) у південній зоні висівають у міжряддях саду в середині червня і заорюють восени, наприкінці цвітіння. Жито, як сидеральну культуру, висівають у кінці серпня, а заорюють наступного року на початку травня. Ефективність сидератів підвищується із застосуванням азотних добрив в умовах зрошення, при цьому збільшується вихід органічної маси сидератів, вміст луго розчинних гумусових речовин, що сприяє активізації ростових процесів та підвищенню продуктивності дерев яблуні на 16 - 20%.

Важливим джерелом поповнення ґрунту в садах органічною речовиною є постійне вирощування в міжряддях трав'янистої рослинності з періодичним скошуванням надземної маси та залишенням її на поверхні як мульчі.

У зрошуваних садах зони Лісостепу кращою системою утримання ґрунту є дерново - перегнійна із суцільним постійним задернінням міжрядь сумішшю бобових і злакових трав. У зерняткових садах задерніння впроваджують з третього - четвертого, а у кісточкових - з четвертого - п'ятого року після посадки. Для цього використовують люцерну, вівсяницю лучну, польовицю білу, райграс пасовищний. При висіванні сумішок бобових і злакових трав утворюється більш густий травостій, збільшується врожай зеленої маси, що сприяє накопиченню мульчі на поверхні ґрунту. Трави систематично скошують ~ 6 разів за вегетаційний період) роторними косарками ИКС -3 і використовують у міжряддях як мульчу. Щорічно в саду після скошування високорослих бобових і злакових трав залишається до 100 - ° ц/га сухої органічної маси. Корені багаторічних бобових трав, проймаючи на глибину понад 5 м, виконують роль біологічного дренажу.

Після перегнивання рештки бобових і злакових трав залишають (у шарі 0-100 см) до 93 ц/га органічної речовини, з якою в ґрунт надходить понад 104 кг азоту, 16- фосфору, 62- калію, 15- магнію, 62 кг кальцію. Рештки багаторічних трав збагачують ґрунт свіжою речовиною на всю глибину залягання кореневої системи плодових дерев. Поповнюючи запаси гумусу в ґрунті, багаторічні трави сприяють підвищенню родючості зрошуваних ґрунтів, відновлюють і поліпшують їх структуру, збільшують вологоємкість. Так, за парової системи утримання темно - каштанового ґунту водостійкі агрегати в шарі 0 - 40 см без зрошення складають 25,7 - 28,8 %. Під дією води агрономічно цінні агрегати (1 -5 мм) практично повністю руйнуються, тоді як після 10- річного задерніння сумішню бобових і злакових трав кількість їх зростає до 41,3 - 49,9 %.

Дерново - перегнійна система регулює температурний режим ґрунту, особливо в літній період, коли за парової системи температура у верхніх шарах ґрунту піднімається до критичної позначки - 35 - 40° С. Накопичення мульчі на поверхні ґрунту при регулярному проведенні поливів сприяє зниженню температури, зменшенню випаровування вологи, поліпшує мікроклімат і створює сприятливі умови для росту й розвитку плодових дерев.

Однак, дерново - перегнійна система утримання ґрунту під багаторічними насадженнями перш за все потребує вологи. Її використання збільшує витрати води під час поливу в 1,3 – 1,8 рази. Крім цього виникають ще деякі проблеми, а саме внесення добрив, розмноження гризунів та інше. Виходячи з цього, виникли комбіновані схеми утримання ґрунту в саду, тобто задерніння здійснюється або в пристовбурній смузі дерева, або в міжрядді.

Найбільш поширення здобула система утримання ґрунту, в якій задерніння здійснюється тільки в міжряддях саду. Це дозволяє знизити ущільнення ґрунту в міжряддях дерев внаслідок проходів сільськогосподарських агрегатів. В пристовбурній смузі ґрунт утримується під чорним паром.

Застосування хімічної прополки в боротьбі з бур'янами збільшує економічну ефективність робіт, скорочує затрати праці по догляду за садами, підвищує їх продуктивність. Але повністю відмовитися від механічного обробітку ґрунту в цілому, а також в пристовбурній смузі дерев є недоцільним через те, що він створює необхідні агробіологічні умови для протікання необхідних процесів в ґрунті.

3. Механізація обробітку ґрунту в звичайних садах

Основним завданням обробітку ґрунту в садах є підвищення його родючості, що сприяє кращому росту і плодоношенню дерев. До основних заходів обробітку ґрунту в садах належить: зяблева оранка, боронування, культивування та дискування.

Основним завданням зяблевої оранки в садах є поліпшення родючості ґрунту за рахунок створення міцної грудочкуватої структури та боротьба з

бур'янами, шкідниками і хворобами. Згідно з працями В. Р. Вільямса (1947) поверхневий шар ґрунту під впливом ґрунтообробних знарядь і дощів втрачає міцність структури, тобто дуже розпилюється (на глибину до 10 см), стає безструктурним, внаслідок чого погіршуються його агрофізичні властивості. Отже, якщо плугом з передплужником зняти верхній шар ґрунту завтовшки 10 см і перемістити його на дно борозни, а на поверхню вивернути шар міцної грудочкуватої структури нижнього шару, не змішуючи його з верхнім безструктурним, то ґрунт матиме кращі агрофізичні властивості. Ґрунт у садах потрібно орати восени. Осіння оранка порівняно з весняною створює кращі умови для нагромадження та збереження вологи в осінній, зимовий і весняний періоди і є важливим заходом у боротьбі з посухою, бур'янами, шкідниками, збудниками хвороб і мишами. Весняна ж оранка, особливо пізня, як правило, призводить до втрат вологи, тому оранку в саду відкладати на весну не можна, бо в такому разі дуже висушується ґрунт. Якщо ґрунт з осені не зораний, то навесні замість оранки краще провести дискування або культивуацію на глибину до 10—14 см. Строки зяблевого обробітку ґрунту в садах такі: на Поліссі і в Лісостепу — у вересні та в першій половині жовтня, у Степу — в жовтні і листопаді. При оранці ґрунту в ці строки швидше заростають рани на пошкоджених коренях.

Замість оранки у карликових садах краще проводити культивуацію або дискування на глибину 14—16 см. Обробляють міжряддя культиваторами КСШ-5А з висувними секціями, що дає змогу одночасно з розпушенням міжрядь обробляти приштамбові смуги. Заміна оранки культивацією набагато підвищує продуктивність праці, зменшує витрати та скорочує строки зяблевого обробітку ґрунту.

Дисковими боронами зручніше обробляти ґрунт під кронами, розробляти задернілий ґрунт та заробляти добрива. При дискуванні не утворюються горби під деревами та значно менше пошкоджується коренів.

Досвід останніх років показав, що у плодоносних садах зяблевий обробіток ґрунту можна проводити тільки в одному напрямку, а приштамбові смуги в такому разі залишаються на зиму не обробленими. Ґрунт на приштамбових смугах обробляють навесні під час першої культивації у двох напрямках. Так поступають і в молодих садах, коли приштамбові смуги чисті від бур'янів. Якщо з'являються бур'яни на приштамбових смугах, то ґрунт обробляють з осені, щоб не завелись миші і не пошкодили дерев.

Для розпушування ґрунту та боротьби з бур'янами протягом весни й літа міжряддя у степових районах культивують 6—7, а в зоні Полісся — не менше 4—5 разів залежно від появи бур'янів та ущільнення ґрунту. Міжряддя культивують перехресним способом, що набагато зменшує затрати ручної праці на обробіток приштамбових квадратів порівняно з обробітком в одному напрямку. Першу культивацію проводять вздовж оранки міжрядь, а другу:— впоперек. Перший раз ґрунт культивують після боронування на глибину 10—12 см, а всі наступні — на 6—8 см у міру з'явлення бур'янів. Якщо після

випадання дощів на поверхні утворилась кірка, а ґрунт чистий від бур'янів або вони тільки почали проростати, то замість культивуації проводять боронування.

4. Механізація обробітку ґрунту в інтенсивних садах

У пальметних, шпалерних та звичайних загущених насадженнях, де механізованим способом ґрунт можна обробляти тільки в одному напрямку, приштамбові смуги обробляють за допомогою спеціальних знарядь з висувними секціями: садових фрез ФС-0,9 і ФА-0,76, пристрою ПРВН-72000, універсальної висувної секції ПМП-0,6, а в пальметних і звичайних садах — і культиватором КСГ-5. Садові фрези та ПРВН-72000, які мають невеликі зміщення висувних знарядь, використовують тільки в молодих звичайних садах віком від 3 до 7—8 років та в пальметних і шпалерних, де товщина крони в дерев не перевищує 2,6 м. У садах, в яких у боротьбі з бур'янами, застосовують гербіциди на приштамбових смугах і вони чисті від бур'янів, ґрунт не обробляють ні восени, ні навесні, ні влітку. Водний і поживний режими ґрунту при цьому не погіршуються. Боронування й культивуація. Рано навесні ґрунт боронують у два сліди перехресним способом, що забезпечує закриття вологи та вирівнювання ґрунту.

Утримання та обробіток ґрунту

З погляду на невелику ширину міжрядь та порівняно короткий час експлуатації, в інтенсивних промислових насадженнях яблуні на зрошенні, а також в незрошуваних садах у регіонах з достатньою кількістю атмосферних опадів, доцільно запроваджувати дерново-перегнійну систему утримання (залуження) міжрядь, а пристовбурні смуги завширшки 0,7-1 м утримувати за типом чистого пару.

У регіонах з напруженим водним режимом чи відсутністю зрошення у насадженнях до 2-3-річного віку міжряддя утримують під чистим паром, а надалі в цих випадках і на південних схилах залуження виконують через одне міжряддя, інші утримують під чистим паром.

За дерново-перегнійної системи скорочуються витрати на обробіток ґрунту, насадження можна обприскувати від шкідників і хвороб ранньою весною та одразу після випадання дощу, а плоди мають більший вміст сухих речовин, яскравіше забарвлені і краще зберігаються. Ґрунт покращує фізичні властивості та структуру і менше руйнується водною ерозією. Слід уникати утворення колій від проїзду механізмів.

Утримання пристовбурних смуг

Біля штаблів дерев до 4-річного віку пристовбурні смуги завширшки біля 0,5 м, а надалі - 0,7-1 м обов'язково утримуються вільні від рослинності. Бур'яни періодично знищують механічним обробітком чи вносять гербіциди.

З другої половини літа і до пізньої осені в приштамбових смугах допускається розвиток низькорослих бур'янів, за винятком пирію. Це економить кошти, а також прискорює процеси закінчення росту пагонів і зменшує появу фізіологічних захворювань плодів у процесі зберігання. Бур'яни знищують пізно восени, щоб не спровокувати гніздування мишей.

Лекція № 3.

Тема: Механізація внесення добрив

- 1. Загальна характеристика процесу*
- 2. Суцільне внесення твердих органічних добрив*
- 3. Суцільне внесення твердих мінеральних добрив*
- 4. Внесення рідких добрив*

1. Механизация работ в садоводстве / Под ред.. Жилицкого Я.З. – М.: Колос, 1973. – 352 с.
2. Мельник О. Закладання саду голландського типу. – К.: Науково-виробничий журнал «Новини садівництва», Спеціальний випуск 2000. №4 – 40 с.
3. Войтюк Д.Г. Сільськогосподарські машини / За ред.. Д.Г. Войтюк– К.: Каравела, 2004, – 551 с.
4. Комаристов В.Ю., Дунай М.Ф. Сільськогосподарські машини. – К.: Вища школа. – 1987. – 485 с.

1. Загальна характеристика процесу

Метою внесення добрив є підвищення врожайності сільськогосподарських культур і родючості ґрунту.

Система удобрення включає такі ланки:

- придбання, накопичення, зберігання і облік добрив;
- раціональний розподіл добрив по місцях використання;
- підготовку, транспортування і внесення;
- контроль за дією добрив і розрахунок агрономічної та економічної ефективності.

За видами добрива ділять на органічні, мінеральні та бактеріальні.

Органічні добрива поділяють на тверді (гній, торф та ін.), рідкі (гноївка) і сидеральні.

Мінеральні добрива поділяють на – прямої дії (азотні, фосфорні, калійні та ін.) та непрямої дії (вапно, гіпс), які покращують властивості ґрунтів.

За фізичним станом мінеральні добрива бувають тверді (гранульовані і пиловидні) і рідкі – аміачна вода, безводний аміак та рідкі комплексні добрива з різним вмістом діючих речовин.

Основними способами внесення мінеральних добрив є суцільний, рядковий, гніздовий та з поливною водою.

За призначенням добрива поділяють на основні, які вносяться суцільним способом перед оранкою, луценням або культивацією; передпосівні – одночасно з посівом чи садінням та для підживлення – в період вегетації рослин.

2. Суцільне внесення твердих органічних добрив

Основні агротехнологічні вимоги – це дотримання дози внесення (відхилення до $\pm 5\%$), нерівномірності внесення (не більше 25% по ширині та – 10% по довжині) та зароблення добрив у найкоротший строк. Заробка в ґрунт повинна бути повною.

Внесення твердих органічних добрив виконують по потоковій (ферма-поле) або перевалочній (ферма-бурт-поле) технологіях. Застосовують також двофазну технологію, по якій вивозять добрива в купи розташовані рядом на полі, а потім спеціальною машиною утворюють валки та розкидають по полю. Для завантаження органічних добрив на транспортні засоби застосовують завантажувачі ПФП-2; ПФП-1.2; ПЭ-Ф-1А, Борекс-3106, Борекс-2201, ХТЗ-156М та інші.

Для внесення органічних добрив на поверхню ґрунту застосовують кузовні розкидачі РОУ-6; ПРТ-7; ПРТ-10; ПРТ-16 МТО-6, МТО-12, РТД-9, РТД-14 та інші.

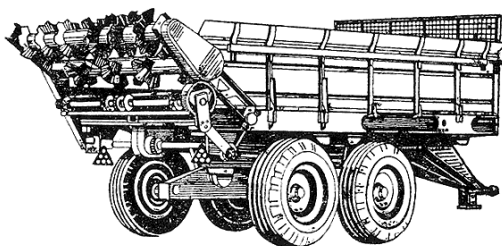


Рис. 1. Розкидач органічних добрив РОУ-6

Призначений для внесення органічних добрив: гною, торфу, компосту. Агрегатується з тракторами 1,4 т.с. типу МТЗ-80/82, обладнаними розетками для підключення енергоуstatкування, приводом гальмової системи.

При відстані перевезень до 3 км доцільна потокова технологія, при більших – перевалочна з буртуванням у полі. Рациональна маса одного бурта 150...160 т.

При роботі по потоковій технології на малих відстанях (до 2...3 км) більш ефективні машини типу РОУ-6 та ПРТ-7 (трактор МТЗ-80), на відстані 2...5 км доцільніше застосовувати машини типу ПРТ-10 (трактор Т-150К), а на більші відстані РТД-14 (трактор К-701). За перевалочною технологією можна застосовувати розкидачі різної вантажопідйомності.

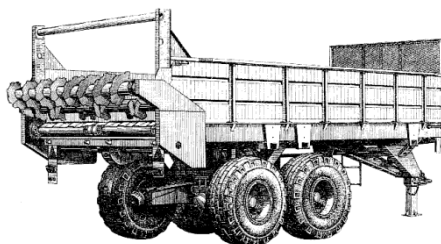


Рис. 2. Машина для внесення органічних добрив ПРТ-10

Призначений для транспортування і внесення твердих органічних добрив: гною, торфу, компосту способом їх суцільного поверхневого розподілу. Агрегатується з тракторами 3 т.с. типу Т-150К.

Необхідну норму внесення добрив при заданій швидкості розкидача установлюють змінюючи швидкість руху конвеєра кузова.

Визначити фактичну норму внесення можна двома способами: по часу розкидання заданої маси добрив, або по довжині шляху, який проходить розкидач до повного випорожнення кузова.

По першому способу перевірку доцільно виконувати на місці завантаження. Для цього в кузов завантажують задану масу добрив G . Потім включають робочі органи і визначають, за який час t_p ця маса розвантажиться. Норму внесення H визначають за формулою:

$$H = \frac{G}{0.1 \cdot B_p \cdot V_p \cdot t_p}.$$

Приклад 1. Час розвантаження розкидача РОУ-6 маси добрив $G = 2,6$ т становить 0,0167 год. (1 хв); робоча ширина захвату $B_p = 5,5$ м; робоча швидкість (четверта передача трактора МТЗ-80). Визначити норму внесення.

Норма внесення буде:

$$H = \frac{2.6}{0.1 \cdot 5.5 \cdot 8.5 \cdot 0.0167} = 33.3 \text{ т/га}$$

По другому способу норму внесення визначають у полі за формулою:

$$H = \frac{10^4 \cdot G_g}{B_p \cdot l},$$

де G – маса добрив у заповненому кузові розкидача, т;

l – шлях пройдений агрегатом за час випорожнення, м.

Приклад 2. Агрегат з РОУ-6 та МТЗ-80 розкидає добрива масою $G = 6$ т. на шляху $l = 330$ м. Визначити норму внесення.

$$H = \frac{10^4 \cdot 6}{5.5 \cdot 330} = 33 \text{ т/га}$$

При внесенні органічних добрив агрегати рухаються човниковим способом.

Продуктивність агрегату для розкидання добрив за годину зміни визначають за формулою:

$$W_{гз} = 0.1 \cdot B_p \cdot V_p \cdot \tau,$$

де τ – коефіцієнт використання часу зміни.

З достатньою точністю τ можна визначити за формулою:

$$\tau = \frac{T_{pc} \cdot (1 - K_{nc})}{T_{\tau}},$$

де T_{pc} - час чистої роботи на протязі одного циклу, год; K_{nc} - коефіцієнт, що враховує не циклові простой ($K_{nc}=0.06-0.09$); T_{τ} - час одного циклу, год.

Час одного циклу визначають за формулою:

$$T_{\tau} = T_{pc} + T_{пов} + T_{то},$$

де $T_{пов}$ - час поворотів за один цикл, год; $T_{то}$ - час технологічного обслуговування, год.

Складові часу циклу визначають за формулами:

$$T_{pc} = \frac{10 \cdot G_g}{H \cdot B_p \cdot V_p};$$

$$T_{пов} = \frac{10^4 \cdot G_g \cdot T'_n}{H \cdot B_p \cdot L_p};$$

$$T_{то} = \frac{2 \cdot l}{V_{cp}} + \frac{G_g}{W_n};$$

де T'_n - час одного повороту, год; l - відстань від місця завантаження до місця внесення добрив, км; V_{cp} - середня швидкість перевезення, км/год; W_n - продуктивність завантажувача, т/год.

Приклад 3. Визначити продуктивність за годину зміни агрегату, що складається з розкидача ПРТ-10 та трактора Т-150К, якщо $G_g = 10$ т; $H=30$ т/га; $B_p = 6.5$ м; $V_p=12$ км/год; $T'_n=0.01$ год; $L_p=1000$ м; $l=2$ км; $W_n=100$ т/год; $V_{cp}=22$ км/год.

Визначаємо час чистої роботи за один цикл:

$$T_{pc} = \frac{10 \cdot 10}{30 \cdot 6.5 \cdot 12} = 0.043 \text{ год};$$

- час поворотів:
$$T_{пов} = \frac{10^4 \cdot 10 \cdot 0.01}{30 \cdot 6.5 \cdot 1000} = 0.0051 \text{ год};$$

- час технологічного обслуговування:

$$T_{то} = \frac{2.2}{22} + \frac{10}{100} = 0.28 \text{ год};$$

час одного циклу:
$$T_{\tau} = 0.043 + 0.0051 + 0.28 = 0.328 \text{ год};$$

- коефіцієнт використання часу зміни:

$$\tau = \frac{0.043 \cdot (1 - 0.07)}{0.328} = 0.122;$$

- продуктивність за годину зміни:

$$W_{гз} = 0.1 \cdot 6.5 \cdot 12 \cdot 0.122 = 0.95 \text{ га/год.}$$

Необхідну кількість агрегатів для внесення добрив на площі S визначають за формулою:

$$n_a = \frac{S}{W_{гз} \cdot T_{гз} \cdot K_{гз} \cdot D},$$

де $T_{гз}$ - протяжність зміни (7 годин);

$K_{гз}$ - коефіцієнт змінності;

D - агро строк, діб.

Приклад 4. Визначити необхідну кількість агрегатів (Т150К+ПРТ-10) для внесення органічних добрив на площі 200 га за 25 робочих днів, якщо коефіцієнт змінності 1,5.

$$n_a = \frac{200}{0.95 \cdot 7 \cdot 1.5 \cdot 25} = 0.8 \text{ шт.}$$

Для виконання заданої роботи достатньо одного агрегату.

3. Суцільне внесення твердих мінеральних добрив

Основними показниками якості роботи машин для внесення твердих мінеральних добрив та меліорантів є рівномірність дози внесення та їх розподілу на поверхні поля.

Для суцільного внесення добрив (дози внесення 50...300 кг/га) нерівномірність внесення не повинна перевищувати 25%.

При внесенні пиловидних меліорантів (вапно, гіпс) з дозами 2...10 т/га допустима нерівномірність становить 27...18% відповідно.

Тверді мінеральні добрива в багатьох випадках перед внесенням потребують підготовки: подрібнення, змішування та вантаження. Ці роботи виконують у середині складу подрібнювачем АІР-20, змішувачами УТМ-30; УТС-30; СЗУ-20, навантажувачем типу ПКУ-0,8А.

Змішують добрива перед внесенням і вносять їх суміш, або кожен компонент окремо.

Істотним недоліком першого способу є те, що через різний гранулометричний стан і питому вагу змішуваних добрив, у процесі внесення робочими органами відцентрового типу здійснюється розділення суміші на компоненти. Це обумовлює різну рівномірність їх внесення по ширині захвату агрегату, що призводить до істотного порушення необхідного співвідношення елементів живлення по площі.

Більш надійним по забезпеченню рівномірності розподілу різних добрив є спосіб, при якому кожний із компонентів заданої суміші вноситься окремим розкидачем. Але при цьому затрати на внесення будуть більшими.

Для внесення мінеральних добрив застосовують, в основному, розкидачі відцентрового типу.

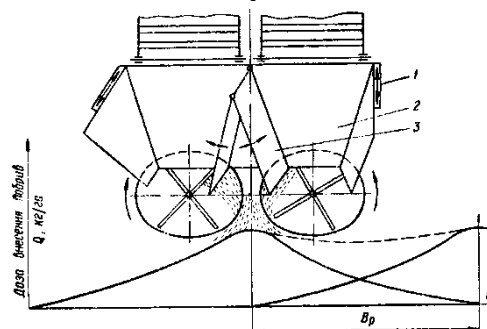
Вони розроблені для тракторів різних класів. Для класу 1.4 (МТЗ; ЮМЗ) – МВД-900 (рис.28), МД-4, МВУ-0.5; 1РМГ-4В; МВУ-5А; МВУ-6. Для тракторів класу 3 (ХТЗ-17021; Т-150К) – МВУ-8Б; МВУ-12; МВУ-8; МВУ-12. Для тракторів класу 5 (К-701) – МВУ-16; РУП-14. РУП-8 та РУП-14 призначені для внесення пилевидних добрив та меліорантів з урахуванням перекриття суміжних проходів, яке в більшості випадків становить 50...70%, робоча ширина захвату дводискових відцентрових розкидачів мінеральних добрив становить 10...14 м.

Залежно від наявності машин, відстаней перевезення добрив, дози внесення, площі поля та інших факторів застосовують прямоточну, перевантажувальну або перевалочну технологію. Перевалочну технологію можна застосовувати лише при наявності спеціальних майданчиків.

Основні регулювання відцентрових розкидачів мінеральних добрив – доза та рівномірність внесення. Дозу внесення регулюють зміною швидкості руху конвеєра кузова та величиною відкриття вихідного вікна. Рівномірність внесення регулюють зміною місця подачі добрив на розкидувальні диски, перестановкою напрямних щитків та зміною величини перекриття суміжних проходів (рис. 3.).

Машини для внесення добрив рухаються човниковим способом. Швидкість руху агрегатів – 12...15 км/год. Контролюють дозу внесення шляхом визначення площі, на яку внесена задана кількість добрив. Рівномірність внесення визначають здебільшого візуально. Але, щоб більш точно визначити цей показник користуються спеціальною тарою розміром 0.5×0.5 м., яку розставляють в поперечному напрямку через 1 м. Маси добрив, що надійшли в кожну тару піддають аналізу для визначення середньої дози внесення та необхідного перекриття для забезпечення допустимої нерівномірності.

Розглянемо приклад такого аналізу.



1 – напрям регулювання; 2, 3 – передня і бокова полиця

Рис. 3. Схема висіву туків машинами типу МВУ-5 з перекриттям суміжних проходів агрегату

4. Внесення рідких добрив

Рідкі добрива можуть бути органічні та мінеральні. Органічним рідким добривом є гноївка. Для само завантаження, транспортування та розливання на поверхню ґрунту гноївки застосовують машини РЖТ-10; МЖТ-16; МЖТ-8; МЖТ-6; РЖТ-4М; ЗЖВ-1.8 і ЗЖВ-Ф-3,2, які агрегуються з відповідними колісними тракторами.



Рис. 4. Машина для внесення рідких органічних добрив МЖТ-11.

Призначена для самозавантаження, транспортування, змішування та суцільного поверхневого внесення рідких органічних добрив, а також для перевезення технічної води та інших неагресивних рідин.

Для завантаження можуть також застосовуватись насоси НЖН-200 та ПНЖ-250. Гноївку вносять за прямоточною схемою. Дозу внесення регулюють зміною регулювальних насадок різних діаметрів та швидкістю руху агрегату. Спосіб руху агрегатів — човниковий з відстанню між суміжними проходами 8...10 м. Робоча швидкість 8...12 км/год. Контролюють дозу внесення шляхом визначення площі, на яку внесено задану кількість добрив.

Основними мінеральними рідкими добривами є аміачні та рідкі комплексні добрива (РКД). Рідкі аміачні добрива вносять на глибину не менше 8 см. на суглинистих ґрунтах і 12 см. на супіщаних. При поверхневому внесенні необхідно відразу загортати їх ґрунтом.

Рідкі комплексні добрива вносять як окремо, так і в суміші з гноївкою або з розчинами аміачної селітри і калійними добривами. При весняному підживленні озимих культур їх вносять на поверхню ґрунту, а при підживленні просапних культур на глибину 12-14 см. Вносять також під оранку та під культивування. Нерівномірність внесення по ширині захвату допускається до 10%.

Для внесення на поверхню ґрунту рідких мінеральних добрив застосовують штангові підживлювачі ПЖУ-9 з трактором ХТЗ-17021.

Штанги підживлювача ПЖУ-2.5 можна встановлювати на універсальних зчіпках. При внесенні рідких добрив безпосередньо в ґрунт замість штанг підживлювачі комплектують спеціальними трубами, які навішують на просапні культиватори КРН-5.6; КРН-4.2; УСМК-5.4Б, КРНВ-5,6 та інші.

Тема: Сівба та садіння овочевих культур

1. Народногосподарське значення овочівництва

2. Агротехнічні вимоги

3. Способи сівби та садіння

1. Марченко В.І. Сільськогосподарські машини: Підручник. К.: Вища школа, 1999. – 344 с.
2. Войтюк Д.Г. Сільськогосподарські машини / За ред.. Д.Г. Войтюк. К.: Каравела, 2004, – 551 с.
3. Комаристов В.Ю., Дунай М.Ф. Сільськогосподарські машини. – К.: Вища школа. – 1987. – 485 с.

1. Народногосподарське значення овочівництва

Овочівництво – найбільш трудоемка галузь сільськогосподарського виробництва.

При впровадженні прогресивних технологій у виробництво овочевих культур – ця галузь стала однією з найбільш прибуткових галузей сільськогосподарського виробництва. Механізація овочівництва передбачає використання високопродуктивних машин та знарядь, які забезпечують комплексу механізацію виробництва овочевих культур.

Розрізняють овочівництво відкритого і закритого ґрунту.

При відкритому способі виробництва овочевих культур, культури вирощують на полях, при закритому – культури вирощують в теплицях, де штучно створюють мікроклімат для вегетаційного росту рослин.

Галузь овочівництва є специфічною і вимагає глибоких знань з біології рослин, на підставі якої визначають технологію виробництва з впровадження прогресивного комплексу машин.

2. Агротехнічні вимоги

Агротехнічні вимоги до підготовки ґрунту сівби і догляду в основному такі, як і при виробництві просапних культур.

3. Способи сівби та садіння

Для сівби і садіння овочевих культур застосовують широкосмуговий, рядковий, стрічковий, гніздовий та пунктирний способи (рис.7.1).

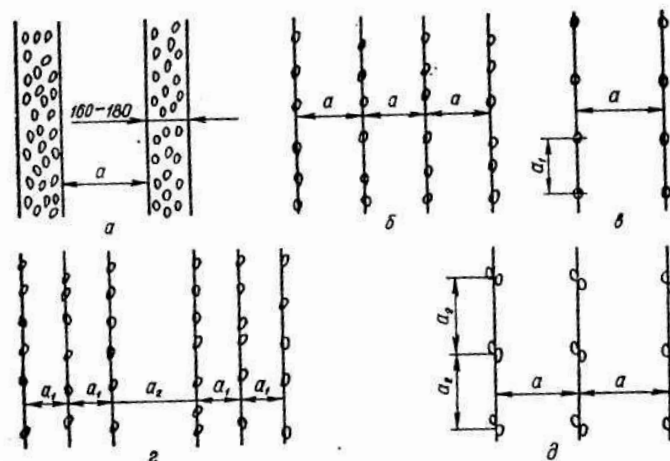


Рис.7.1. Схема сівби і садіння овочевих культур

а – широкосмуговий; б – рядковий; в – пунктирний; г – стрічковий; д – гніздовий

Широкосмуговим способом (рис.7.1,а) висівають насіння моркви, цибулі-чорнушки на зелень та сіянку, редиски, шпинату, кроку на зелень, щавлю, редьки, пастернаку, петрушки, капусти на розсаду при широкосмуговій сівбі насіння розподіляється рівномірно.

Кількість рослин на гектарі по відношенню до рядкового способу сівби збільшується. Завдяки рівномірному розподілу рослин відпадає потреба в прориванні, скорочуються затрати праці по догляду за посівами. Ширина міжрядь при ширині смуги 6...8см становить 45см, а при ширині 16...18см – 60...70см.

Рядковий спосіб з однаковою шириною міжрядь застосовується для сівби: огірків; кабачків; квасолі; баклажанів; перцю.

Ширина міжрядь і відстань між рослинами в рядку різні залежно від вирощувальної культури.

Пунктирний спосіб – це висів з поодиноким розміщенням насіння, відстань між окремими насінинами в рядку майже однакова, що створює найсприятливіші умови для розвитку рослин.

Сіють пунктирним способом огірки, капусту, помідори, кабачки, буряки, горох, квасолі.

При *стрічковому способі* вузькі міжряддя чергуються з широкими. Відстань між стрічками більша ніж між рядками в стрічці. Стрічкові посіви можуть бути дво-, три- і багаторядними. Цей спосіб застосовують при вирощуванні огірків, помідорів, редиски, цибулі на сіянку, моркви, столових буряків.

Гніздовий спосіб полягає в тому, що рослини в рядку розміщують по дві-три в гнізді, й інтервали між гніздами однакові. Цим способом вирощують помідори, перець, баклажани, кабачки.

Для сівби овочевих культур використовують сівалки СО-4,2, СКОН - 4,2, СОН-2,8А і СКОСШ-2,8. Сівалки СО-4,2, СКОСШ-2,8 і СКОН-4,2

одночасно з насінням вносять в ґрунт мінеральні добрива. Сівалка СОН-2,8А агрегатується з тракторами класу тяги 0,6 (Т-25А), а СКОСШ-2,8 начіплюють на трактори Т-16М. Продуктивність сівалки СОН-2,8А - 1,5...1,7, а СКОСШ-2,8 - 1,7...2,0 га/год чистої роботи. Агрегатується сівалка СКОН-4,2 з тракторами класу тяги 1,4, продуктивність її - 2,5 га/год чистої роботи.

Сівалка СО-4,2 має ряд істотних переваг перед існуючими овочевими сівалками: більш рівномірний висів насіння з меншими допустимими нормами; має коробку передач для одержання різних передаточних відношень в залежності від норм висіву насіння і добрив; обладнана сигналізацією. Агрегатується з тракторами класу 1,4, продуктивність за годину чистої роботи до 3,9 га.

Цибулю-сіянку висівають сівалкою СЛН-8Б, яку чіпляють на трактори Т-40М, МТЗ-80/82. Ширина міжрядь 45, 20+50 см, робоча швидкість 4,9...10,3 км/год, продуктивність - 1,0...2,9 га/год чистої роботи. Перед сівбою цибулю треба розсортувати на фракції з розмірами по групах: перша - 0,9...1,4 см; друга - 1,5...2,2; третя - 2,3...3,0; вибірка - 3,1...3,5 см.

В окремих областях (Київська, Харківська, Черкаська та інші) на сівбі огірків, кабачків, томатів, капусти використовують переобладнані пневматичні сівалки СПЧ-6.

Огірки висівають одночасно з внесенням у рядки води на глибину 2-3 сантиметри при температурі ґрунту 12-14 градусів. За сприятливих умов сходи огірків з'являються на третій-п'ятий день після сівби. Поле не встигає зарости бур'янами, в зв'язку з чим ліквідується ручне шарування посівів у рядках. Для цього на трактор МТЗ-80 (МТЗ-82) навішують два баки з водою місткістю 1160 літрів від розсадосадильної машини СКН-6А. На сівалку СПЧ-6М встановлюють розподільну трубу з штуцерами, до якої вода надходить по шлангах із баків і потім до сошників сівалки. Кран, розміщений у кабіні трактора, дає можливість включати й виключати подачу води на ходу посіяного агрегату і запобігати забиванню сошників землею.

Для збільшення кількості рослин на гектарі в глухих дисках сівалки СПЧ-6М свердлять дві, а при недостатньо високій схожості насіння - три групи отворів. Їх діаметр повинен відповідати культурі, яку висівають; для капусти - 1 міліметр; томатів - 1,2, баклажанів, перцю - 1,5; огірків - 2 і кабачків - 3 міліметри. Щоб збільшити ширину захвату сівалки до 5,4 метра (при міжряддях 90 сантиметрів, до її основного бруса приварюють два додаткових кронштейни довжиною по 700 міліметрів кожен.

Остаточне встановлення норми висіву перевіряють у полі. Глибину загортання насіння у сівалках СУПО-6 і СУПО-9 регулюють зміною положення прикочувальних котків відносно сошників, у СПЧ-6М - гвинтами на опорних колесах, у СЛС-12 - шляхом зміни положення переднього котка сошника відносно п'ятки.

Сівбу доручають найбільш досвідченим і підготовленим механізаторам, бо прямолінійність рядків в основному визначає якість наступних міжрядних

обробітків. Овочеві культури сіють одразу після передпосівного обробітку ґрунту, не допускаючи розриву в часі не більше 1-3 годин. Щоб механізатору краще було видно слід маркера, передпосівну культивуацію проводять під кутом 12-15 градусів до напрямку руху агрегату. Перед цим поле розбивають на загінки, які повинні бути розраховані на два-три дні роботи.

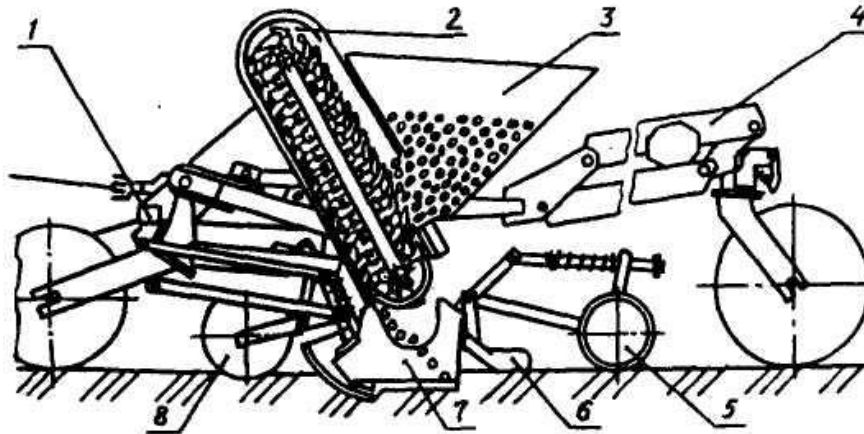


Рис. 7.2. Схема сівалки точного висіву цибулі-сіянки СЛС-12

Якість сівби контролюють агроном, бригадир і механізатор як на початку операції, так і протягом зміни, а також при встановленні на іншу норму висіву, робочої швидкості агрегату тощо. Для перевірки глибини загортання насіння на 1-2 метрах рядка у п'яти місцях за довжиною гонів розгрібають землю і заміряють глибину. Допускається відхилення від заданої не більше 1 сантиметра. Ширину стикових і основних міжрядь визначають після двох-трьох проходів, заміряючи її не менш як у п'яти місцях за довжиною гону. Допустиме відхилення основних міжрядь ± 2 сантиметри, стикових ± 5 . Остаточну оцінку якості сівби дають спеціалісти після з'явлення сходів.

Для регулювання сівалки на задану норму висіву розраховують, скільки насіння при даній нормі висіву в кілограмах повинно висіватися за 25 (або 30, 50) обертів ходового колеса.

Масу висіяного насіння розраховують за формулою:

$$q_n = \frac{K \cdot B_p \cdot D \cdot Q \cdot \Pi}{10^4}, \text{ кг} \quad (7.1)$$

де q_n - маса насіння, висіяного сівалкою за повне число обертів ходового колеса, кг; K - кількість обертів ходового колеса; B_p - робоча ширина захвату сівалки, м; D - діаметр колеса, м; Q - норма висіву насіння, кг/га.

Відхилення норми висіву між окремими висівними апаратами допускається в межах 3...5%.

Виліт маркера при водінні трактора правим переднім колесом по сліду маркера:

$$l_{np} = \frac{B_p + m_c - c}{2}, \text{ м} \quad (7.2)$$

$$l_{лів} = \frac{B_p + m_c + c}{2}, \text{ м} \quad (7.3)$$

де B_p - робоча ширина захвату сівалки, м

m_c - величина стикового міжряддя, м

c - відстань між серединами передніх коліс трактора, м

Для механізації сівби зубків часнику можна застосовувати сівалку СЛН-8Б з пристосуванням для посіву часнику. Для цього до рами сівалки СЛН-8А (рис.7.3) на двох кронштейнах ззаду основного насінневого ящика встановлено додатковий ящик 4 з трьома висівними апаратами.

Лекція № 8

Тема: Садіння плодових та ягідних культур

- 1. Загальна характеристика процесу посадки саду*
- 2. Сучасні технології виробництва садивного матеріалу плодових культур зони Лісостепу*
- 3. Садіння дерев*
- 4. Ямокопачі*

1. Механізація виробництва плодів і ягід / Під ред.. П.Т. Бабія – К.: Урожай, 1980 – 160 с.
2. Механизация работ в садоводстве / Под ред.. Жилицкого Я.З. – М.: Колос, 1973. – 352 с.
3. Мельник О. Закладання саду голландського типу. – К.: Науково-виробничий журнал «Новини садівництва», Спеціальний випуск 2000. №4 – 40 с.
4. Войтюк Д.Г. Сільськогосподарські машини / За ред.. Д.Г. Войтюк– К.: Каравела, 2004, – 551 с.
5. Комаристов В.Ю., Дунай М.Ф. Сільськогосподарські машини. – К.: Вища школа. – 1987. – 485 с.

1. Загальна характеристика процесу посадки саду

Садіння саду включає наступні операції: розбивку площі ділянки, створення посадкового місця (копання ям, утворення щілини), садіння саджанців, поливання.

Спочатку площу ділянки розбивають на квартали. Розмір кварталів вибирають залежно від конфігурації ділянки, породи дерев, можливості механізації. Рекомендують ширину кварталу на рівнинах до 300, на схилах – до

200 м. Вважають, що найбільш доцільними розмірами кварталу для зерняткових порід є ділянки шириною 200-300 м і довжиною 400-600 м на площі 10-15 га, для кісточкових – відповідно 180-200 та 300-400 м на площі 5-8 га. На ділянках розбивають між квартальні (ширина 5-6 м) і магістральні дороги (12-14 м).

У кварталі інтенсивного саду розміщують 3-5 сортів, що добре взаємозапилюються, з однаковими строками цвітіння дерев і (обов'язково !!) досягання плодів. Бажано також підібрати сорти з однаковою стійкістю до основних хвороб - парші та борошнистої роси.

З організаційних причин окремі сорти слід садити вздовж довгого боку кварталу смугами у кілька парних рядів одного сорту (не менше двох). Ширина такої сортосмуги не повинна перевищувати 30 метрів. Довгі сторони кварталів розташовують вздовж лінії «північ-південь».

Запилювачами не можуть бути триплоїдні сорти із стерильним пилом - Джонаголд, Мутсу, Боскопська красуня, Делікатес. У свою чергу, для запилення цих та інших триплоїдів краще використати сорти Айдаред, Голден Делішес, Глостер, Елстар тощо.

Використовують також садіння сортів-запилювачів через 10-15 дерев у рядах основного сорту. Можливе садіння запилювачів - щеплених на М9 стійких до парші диких видів яблуні (наприклад, "Еверест") - між кожним 10-м і 11-м деревами основного сорту як ущільнювачів.

Оптимальним загущенням насаджень яблуні на карликових підщепах в Голландії вважають 3-4 тис., у Франції, Німеччині, Швейцарії і Польщі - 2-3 тисячі дерев на гектарі.

Зважаючи на більш родючі ґрунти і, відповідно, активніший ріст дерев, а також недостачу спеціальної підготовки переважної більшості садоводів, для умов України загущення інтенсивних насаджень яблуні на карликових підщепах може коливатися в межах 1,25-2 тисяч дерев на гектарі.

За наявності достатньої професійної підготовки персоналу, в насадженнях на карликових підщепах типів М9, В9 (ПБ-9), Р22 (П22), Д1071 у більшості випадків можна використати однорядне садіння за схемою 3,5-3 x 1,25-1 м, причому ширина міжрядь залежить від наявної у господарстві техніки. Враховуючи теперішню недостатню забезпеченість засобами механізації для високоінтенсивних насаджень, у деяких випадках доцільно використати навіть чотириметрову ширину міжрядь

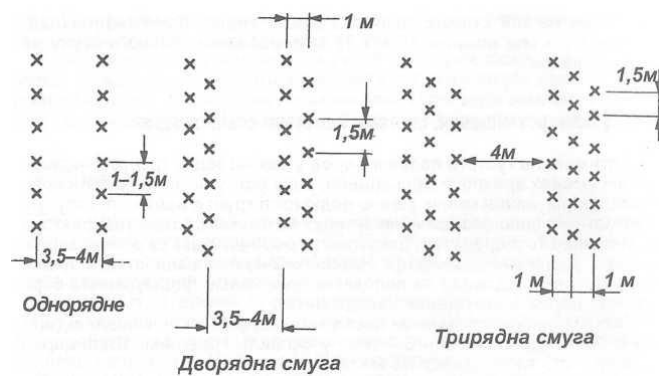


Рис. 1. Системи садіння дерев в інтенсивних насадженнях яблуні на слабкорослих підщепах.

Середньо- та слабкорослі сорти Айдаред, Гала, Чемпіон, Голден Делішес, Лігол краще переносять загущене садіння, ніж більш сильнорослі Глостер, Лобо, Джонаголд, Елстар і Рубін. Особливо негативно реагують на загущення Мелроуз, Спартан, Боскопська красуня.

У плодоносному віці в ряду дерев створюється суцільна плодова стіна, ширина якої залежить від ширини міжрядь. Посередині міжрядь завжди залишається світловий коридор для бокового освітлення крон і вільного проїзду машин і знарядь, ширина якого залежить від типу використаної техніки і коливається в межах 2-2,5 м.

Влаштування підпор. У сучасних інтенсивних садах на карликових підщепах, особливо закладених на ґрунтах легкого механічного складу, для підтримки дерев обов'язково влаштовують підпори. Підпори необхідні також і для дерев на напівкарликових підщепах, хоч би на час формування крони.

Вибір способу підтримання дерев - дерев'яних кілків біля кожного дерева чи дротяної шпалери пов'язаним насамперед з їх доступністю у конкретному садівничому регіоні.

Вважається, що шпалера з одного натягнутого вгорі дроту і жердинами біля дерев дешевша від окремих підпор для кожного дерева, але менш зручна у використанні. Ця система більш надійна, бо дріт рідко рветься і дерево верхівкою утримується за нього навіть коли жердина зламається. Якщо ж зламається кілок, навантажене плодами дерево впаде разом з ним, тріснувши переважно у місці щеплення.

Кілки для підтримування дерев мають бути міцними і захищеними від гниття на період 15-20 років. Для їх виготовлення використовують свіжозаготовлену деревину ялини, сосни чи твердих листяних порід. Сухостій чи так звана "падалиця" непридатні.

Висота кілка має становити 2,5 або 3 м, а діаметр в нижній частині 6-8 см. Дерев'яні підпори для одно- чи дводротової шпалери мають бути завтовшки 8-

10 см і довжиною 2,8 чи 3,3 м. Краще для цього використати залізобетонні стовпці.

Консервація. Надійність і довговічність кілків та дерев'яних підпор забезпечують просоченням їх креозотом подібно залізничним шпалам. Їх закладають у герметичну камеру, з якої відсмоктують повітря, а потім під тиском насичують креозотом до серцевини. Такі кілки є надійною підпорою для дерев на протязі 15-20 років.

Для встановлення кілків доцільно використати універсальні гідробури ГБ-35/28, або виготовлені з труби завдовжки 1 м, з насадкою діаметром 6-8 см і трьома отворами у ній, через які під тиском не менше 3 атм подається вода від обприскувача. До одного обприскувача під'єднується 2-4 гідробури.

Шпалера з **одного дроту** на залізобетонних стовпцях та з жердинами біля кожного дерева (рис.14) надійніша від кілків.

Для встановлення однодрото- вої шпалери застосовують стовпці "виноградни- кового" типу, але завдовжки 2,8 чи 3,3 м і товщиною 8-10 см. Для натягування дроту у стовпці бажано мати отвір на відстані 10-20 см від верхнього кінця стовпця.

Стовпці встановлюють в ряду через кожні 10-15 метрів на глибину 80 см. Крайні стовпці ставлять між першим і другим деревами з нахилом назовні ряду. Їх бажано бетонувати, тому що відкоси всередину ряду менш ефективні. Це краще робити відтяжкою з дроту назовні ряду. Дріт закріплюють до загвинченого у ґрунт якоря, за формою подібного до свердла.

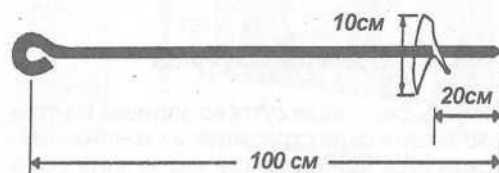
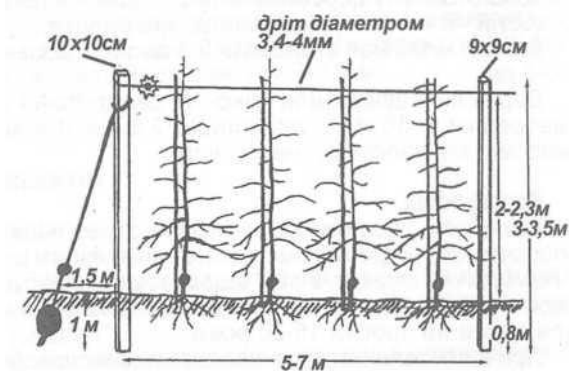


Рис. 2. Якір для закріплення відтяжки.

Рис. 3. Шпалера з одного дроту

На висоті 1,8 м натягують оцинкований дріт діаметром 3-4 мм, закріплюючи його на крайніх стовпцях натяжними пристроями. Така однодротова шпалера не пошкоджує дерева і не утруднює проходу впоперек рядів.

До такої шпалери з одного дроту біля кожного дерева встановлюють бамбукові тички чи жердини завтовшки 3-5 см, обрізок дошки, пластикову трубку, тонку арматуру тощо. Верхнім кінцем таку підпору кріплять до шпалери зачіпкою з дроту, а нижнім - трохи заглиблюють у ґрунт. Саджанець підв'язують до жердини звичайним способом.

Шпалера з трьох дротів без додаткових підпор біля дерев, яку встановлювали в розповсюджених колись пальметних садах, є найдешевшою, однак її недолік - виникнення хвороб кори чи ламання дерев у місцях тертя об дроти. Перший дріт натягують на висоті 50-60 см над поверхнею ґрунту (під кроною), другий - вище на 70-80 см від першого і третій - на висоті 2,2-2,3 м. Саджанець, тобто штамп і провідник прив'язують "вісімкою" до дротів у відповідних місцях.

2. Сучасні технології виробництва садивного матеріалу плодових культур зони Лісостепу

Яблуня.

У зоні Лісостепу України останнім часом відбувається масове закладання садів інтенсивного типу. Садивний матеріал для створення таких насаджень повинен відповідати ряду вимог. Насамперед він має бути оздоровленим, або тестованим, і супроводжуватись відповідним сертифікатом. По-друге, він повинен бути придатним для закладання садів із щільністю більше 1500 дерев на гектарі, тобто забезпечувати слабкорослість рослин, їх швидкоплідність, високу продуктивність і якість плодів. При вирощуванні таких саджанців особливу роль відіграють слабкорослі (карликові і напівкарликові) підщепи. В Лісостепу на сьогодні районовано дві напівкарликові клонові підщепи яблуні - ММ-106 і 54-118. Карликових клонових підщеп яблуні в Реєстрі сортів рослин України для лісостепової зони немає. Проте, керуючись рекомендаціями Інституту садівництва УААН, інших наукових установ України, Польщі, Голландії, розсадницькі господарства активно розмножують такі карликові підщепи, як М9 (і її клони), 62-396, Б-9 та інші. Для груші Реєстром передбачено використання карликової підщепи ІС 2-10 та середньорослої ІС 4-6. Проте маточних насаджень даних підщеп груші в Україні майже немає. Що ж стосується клонових підщеп кісточкових, то на сьогодні вони перебувають здебільшого на етапі вивчення. Отже, найпершим кроком в налагодженні виробництва садивного матеріалу для сучасних насаджень плодових культур повинно стати введення до Реєстру рослин України для зони Лісостепу тих карликових підщеп яблуні, які себе вже добре зарекомендували, та, при можливості, ряду слабкорослих підщеп кісточкових культур. По-друге, у провідних розсадницьких господарствах слід оперативно створювати і наріщувати маточники районованих і перспективних клонових підщеп для повного забезпечення галузі високоякісним підщепним матеріалом.

Вирощування клонових підщеп

Сучасні технології створення й утримання відсадкових маточників яблуні та груші розраховані на 10-15 років їх експлуатації й щорічну продуктивність 250-300 тис. шт. стандартних підщеп з 1 га. Садивний матеріал для маточників повинен бути суперелітним або, щонайменше, елітним, із добре розвиненими кореневою системою та надземною частиною. Найкраще використовувати річні відсадки першого товарного сорту. Схеми садіння в інтенсивному маточнику 1,25-1,5 м на 0,2-0,25 м. Оптимальним строком закладання маточника в Лісостепу вважається перша - друга декади квітня, хоча морозостійкі форми підщеп, такі як 54-118, 62-396, Б9, висаджують і восени (жовтень - перша декада листопада).

Перед садінням підщепи вкорочують на 60 см вище умовної кореневої шийки і висаджують у завчасно зроблені щілини під кутом 45°. Після вкорінення підщепи вкладають вздовж ряду на дно борозенки глибиною 5-8 см, переплітаючи стебла між собою (формують так звану маточну косу). Бічні розгалуження при цьому вкорочують на 1-1,5 см. На зиму маточну косу вкривають шаром землі (приблизно 10 см), щоб запобігти їй підмерзанню. Весною, до початку вегетації, землю відгортають. По всій довжині маточної коси масово відростають молоді пагони, які, при досягненні висоти 15-20 см, підгортають субстратом із ґрунту і розрихлюючих матеріалів (тирса, торф, суміші їх із перегноєм тощо).

Далі послідовність технологічних операцій у відсадковому маточнику така ж, як і при традиційній. Продуктивність маточника, закладеного горизонтальним способом, у 2-3 рази вища (особливо у перші роки його експлуатації), ніж закладеного традиційним вертикальним способом. Вихід стандартних відсадків у варіанті із багаторічним горизонтальним стовбуром складає, залежно від підщепи, 240-310 тис. шт./га, тоді як у маточнику, закладеному вертикальним способом 65-78 тис. шт./га.

Проблема забезпечення розсадників високоякісними клоновими підщепами кісточкових культур полягає у створенні сучасних маточно-живцевих садів, так як ці підщепи розмножуються переважно зеленими живцями. Крім того, дана технологія вимагає наявності в розсадницькому господарстві спеціальних культиваційних споруд, оснащених туманоутворюючою системою. Втім, витрати на створення комплексу зеленого живцювання швидко окуповуються, адже він дозволяє за порівняно короткий час отримувати достатню кількість не лише підщепного матеріалу, але й кореневласних саджанців аличі великоплідної, деяких сортів вишні, ліщини, малопоширених культур (обліпіха, дерен, лимонник, актинідія тощо),

дефіцитних сортів малини, смородини, порічки, агрусу. Головне - чітко витримувати технологічні вимоги щодо конкретної культури .

Маточно-живцеві сади

Маточно-живцеві сади районованих і перспективних сортів плодових культур закладаються оздоровленим суперелітним садивним матеріалом. Вибір ділянки (рельєфу, типу ґрунту), передсадивну підготовку ґрунту проводять як і для промислового інтенсивного саду. Обов'язкова умова - дотримання просторової ізоляції від будь-яких насаджень плодових рослин (товарних, присадибних, дикорослих). Для зерняткових культур вона складає 1 км, для кісточкових - не менше 2 км. Садивний матеріал - одно- чи дворічні саджанці на середньорослих або напівкарликових підщепах. Схема садіння дерев- 3-4м на 1-2м. Для зручності догляду й експлуатації найкраще формувати невисокі (до 2 м) низькоштамбові (30-40 см) дерева. Насадження утримують як під чорним паром, так і під задернінням, особливо при можливості зрошення. Термін використання маточно-живцевих садів інтенсивного типу - 7-10 років. Продуктивність у 4-6-річному віці - 20-30 пагонів з дерева, в 7-10-річному - 30-50 пагонів.

Для забезпечення належних фітосанітарних умов та можливості періодичного ретестування маточних рослин Інститут садівництва УААН рекомендує закладати маточно-живцеві сади лише у базових розсадницьких господарствах з тим, щоб вони на договірній основі забезпечували решту розсадників високоякісним підщепним матеріалом.

Вирощування щеплених саджанців

У розсадництві мають місце кілька технологій вирощування щепленого садивного матеріалу плодових культур залежно від способу щеплення, виду саджанців, які планується отримати, культури тощо. Серед сучасних технологій у країнах Європи однією з найпоширеніших на сьогодні є вирощування швидкоплідних саджанців яблуні типу "кніп-баум", що в перекладі з голландської означає "квітуче дерево" (Мельник О.В., 2001; Стрейф А., Кортлеве К., Ріпамельник В.П. та ін., 2001). "Кніп- баум" - це 2-річний саджанець з 1-річною кроною із сформованими генеративними бруньками, за рахунок яких перший врожай отримують вже у рік садіння рослини в сад. Дана технологія проходить випробування в наукових установах України, розсадницьких господарствах різних форм власності й уже позитивно себе зарекомендувала. Її основною особливістю порівняно з традиційною технологією вирощування дворічок є те, що у 3-му полі розсадника однорічки не кронуються, а зрізаються на висоту штамба (60-85 см залежно від сорту). В

процесі формування саджанця типу "кніп-баум" залишають тільки один найсильніший культурний пагін (провідник), а всі інші видаляють. Видалення здійснюється поступово за 2-3 прийоми. Спочатку видаляють пагони в 15-сантиметровій зоні нижче майбутнього провідника і, лише за доброго його росту, видаляють решту бічних галузень. Коли провідник матиме 7-8 листків, розпочинають прищипування молодих листків на його верхівці, не допускаючи при цьому пошкодження верхівкової бруньки. Ця операція стимулює утворення бічних галузень, які відходять від провідника під прямим або майже прямим (широким) кутом. Повторюють її 5-7 разів через 4-7 днів. Крім зазначених технологічних операцій, запорукою успішного вирощування "кніп-баум" є використання карликових підщеп - переважно М9 та її клонів, ретельний добір сортів, здатних до галузнення і закладання плодових бруньок у розсаднику, застосування високого окулірування чи щеплення, посилюючи цим вплив підщепи на прищепу. За даної технології зазвичай отримують 35-40 тис. високоякісних саджанців із 1 га.

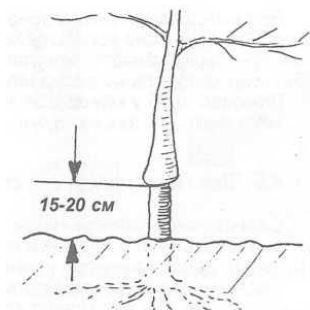
3. Садіння дерев

Садіння вручну проводять у ями розмірами 30х30х30 см, викопані лопатою безпосередньо перед садінням, або ямокопачем.

Від попередньо встановлених підпор - кілків садивні ями копають на відстані 10-15 см (ширина ступні) з таким розрахунком, щоб підпора знаходилась зі сторони пануючих вітрів.

Виходячи з того, що глибина садіння сильно впливає на ріст надземної частини, садіння дерев яблуні на вегетивно розмножуваних підщепах слід виконати так, щоб місце щеплення в момент садіння знаходилося на висоті 15 см над рівнем ґрунту (рис.4).

Навколо саджанця формується лунка для поливу. Садять двоє: один тримає саджанець та ущільнює землю, другий засипає яму.



Садіння під гідробур. По удобреному плантажу саджальник ставить вертикально гідробур, наприклад, універсальний марки ГБ-35/ 28, біля розмітки і 3-4 натисками виготовляє вертикальну сверловину діаметром 12-15 см, у яку

одночасно подається вода. Другий робітник зразу ж вставляє на дно сверловини саджанець, а потім піднімає його так, щоб місце щеплення було на висоті 15 см над рівнем ґрунту. Ногою загортає свердловину та ущільнює ґрунт навколо саджанця.

Агрегат для садіння використовується з трактором типу “Беларусь” з обприскувачем, до якого під’єднані 2 або 4 гідробури. Швидкість руху агрегата 1-1,5 км/год. Один гідробур обслуговують двоє робітників.

4. Ямокопачі

Для посадки великих саджанців і сіянців при підготовці посадкових ям в розплідниках, на вирубках використовують ямокопачі.

Способи підготовки посадкових ям. Глибина посадкових ям залежить від типу, породи та розмірів кореневої системи рослин.

Варіанти ям: Ступінчатої форма ями, глибина 400 мм. При посадці саджанців на глибину 100 мм в яму діаметром 600 мм ґрунт повинен бути розрихлений та залишатись в ямі. При діаметрі ями 300 мм та глибині 400 мм ґрунт з неї викидають. При посадці лісових культур вся розрихлена земля повинна залишатись в ямі.

Ямокопачі оснащені робочими органами обертального руху у вигляді одно- або двозаходних бурів з додатковими пристроями і приводним валом, який приводиться від ВВП трактора або гідромотора.

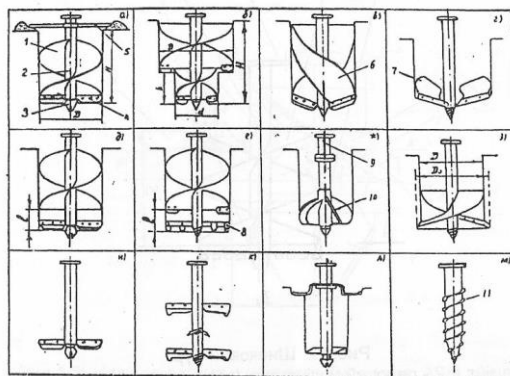


Рис. 1.1. Робочі органи ямокопачів (обертальні бури):

- а) - гвинтовий (шнековий) двохзахідний; б) - гвинтовий ступінчастий;
- в) - лопатевий; г) - з відвальчиками; д) - з зазором між лемішами та гвинтовими навивками; е) - з зубчастими лемішами; ж) - багатолопатевий;
- з) - з лемішами, що виступають за гвинтові навивки; н) - розпушуючий;
- к) - розпушуючий багатоярусний; л) розпушуючий ступінчастий;
- м) - трубчастий з гвинтовою навивкою

Принцип дії, будова. Робочі органи ямокопачів розрізняють за призначенням: транспортуючі, рихлячі, комбіновані.

Транспортуючі бури призначені для повного видалення ґрунту з ями. *Рихлячі бури* весь ґрунт в розрихленому вигляді залишається в ямі. *Комбіновані бури* – видаляють лише частину ґрунту з ями. Кількість розрихленого ґрунту, що залишає комбінований бур, пропорційний відстані між лезом лемеха та початком гвинтової поверхні.

За формою транспортуючої поверхні розрізняють лопатеві та гвинтові бури. Поверхня лопатевого бура конічна.

Гвинтовими бурами риють ями з співвідношенням параметрів ями $H/D=0,5-1,6$ а лопатеві – $H/D \leq 0,75$

Лекція №9

Тема: Механізація робіт у розсаднику

1. *Сучасні технології обробітку ґрунту в розсадниках.*
2. *Особливості застосування добрив в сучасних розсадниках*
3. *Організація зрошення в сучасних розсадниках*

1. Механізація виробництва плодів і ягід / Під ред.. П.Т. Бабія – К.: Урожай, 1980 – 160 с.
2. Механизация работ в садоводстве / Под ред.. Жилицкого Я.З. – М.: Колос, 1973. – 352 с.
3. Мельник О. Закладання саду голландського типу. – К.: Науково-виробничий журнал «Новини садівництва», Спеціальний випуск 2000. №4 – 40 с.
4. Войтюк Д.Г. Сільськогосподарські машини / За ред.. Д.Г. Войтюк– К.: Каравела, 2004, – 551 с.
5. Комаристов В.Ю., Дунай М.Ф. Сільськогосподарські машини. – К.: Вища школа. – 1987. – 485 с.

1.Сучасні технології обробітку ґрунту в розсадниках. знаряддя і механізми

Обробіток ґрунту в розсадниках, де зазвичай вирощуються багаторічні культури, має певні особливості. По-перше, основний обробіток ґрунту проводять лише перед садінням (сівбою) основної культури, або попередника тобто один або два рази за ротацію. По-друге, глибина основного обробітку залежить від ґрунтового - кліматичних умов та біологічних особливостей вирощуваних рослин. Крім основного обробітку ґрунту, який передбачає

лущення стерні і культурну оранку, розрізняють передпосівний (передсадивний) та міжрядний обробіток ґрунту.

Основними завданнями обробітку є поліпшення структури ґрунту, боротьба з бур'янами, накопичення вологи, створення сприятливих умов для росту і розвитку рослин.

Розрізняють наступні системи обробітку ґрунту: сидеральна, зайнято-парова, парова, зяблева, ранньопарова. Система обробітку ґрунту передбачає виконання ряду послідовних операцій. Наприклад зяблева система включає: лущення стерні, внесення органічних та мінеральних добрив, оранку, ранньовесняне боронування. Сидеральна система обробітку ґрунту, яка застосовується в умовах надмірного зрошення на бідних ґрунтах, передбачає: лущення стерні, оранку, весняне боронування, посів сидерату з наступними дискуванням та приорюванням зеленого добрива та весняне боронування. Парова система обробітку ґрунту застосовується у незрошуваних розсадниках Степу і має на меті збереження вологи в ґрунті. Вона включає наступні операції: лущення стерні, осінню оранку, боронування та культивуації протягом наступної вегетації. Це забезпечує накопичення вологи і утримання поля в чистому від бур'янів стані. Ранньопарова система застосовується за умови звільнення поля від садивного матеріалу навесні. У цьому випадку поле вирівнюють, переорюють, звільнюють від залишків коренів і утримують до осені під чорним паром, систематично боронуючи та культивуючи. В зоні Полісся та достатнього зволоження в Лісостепу практикують замість чорного пару посів сидеральної культури (гречки, гірчиці, гороху) з наступним переорюванням зеленого добрива. Така ранньосидеральна система обробітку ґрунту дозволяє ефективно боротися з коренепаростковими бур'янами та підвищувати запаси органічних та мінеральних речовин в ґрунті і активізувати мікробіологічні процеси.

2.Особливості застосування добрив в сучасних розсадниках

Добрива відіграють важливу роль у вирощуванні декоративних рослин, тому що під час росту та розвитку рослини поглинають з ґрунту значну кількість поживних речовин. На відміну від сільськогосподарських культур саджанці та сіянці викопують з коренем і вони майже не залишають поживних залишків, а за викопування з грудкою землі з поля вивозять і значну частину родючого ґрунту. Без застосування добрив тривале вирощування садивного матеріалу в розсаднику призводить до суттєвого зниження родючості ґрунту, тому запровадження науково обґрунтованої системи застосування добрив, яка б дозволяла не зменшувати, а навіть поліпшувати показники родючості ґрунту, є важливою ланкою сучасного розсадництва.

Елементи мінерального живлення поділяють на макроелементи і мікроелементи. До макроелементів відносять хімічні елементи, винос яких з урожаєм становить 1 кг на 1 т продукції. Це азот, фосфор, калій, магній, кальцій.

Азот (N) регулює ріст рослин та визначає рівень продуктивності.

Фосфор (P) - елемент енергетичного забезпечення, активує ріст кореневої системи і формування генеративних органів, прискорює перебіг фізіологічних процесів, підвищує зимостійкість рослин.

Калій (K) посилює утворення цукрів та регулює їх рух по тканинах, забезпечує осмос клітин, підвищує стійкість рослин до хвороб, морозів, посухи.

Магній (Mg) входить до складу хлорофілу, підвищує ефективність фотосинтезу, активує ферментативні процеси, впливає на окисно-відновні реакції в рослинному організмі.

Кальцій (Ca) стимулює ріст рослин і розвиток кореневої системи, активує ферменти, посилює обмін речовин та утворення органічних речовин.

Мікроелементи містяться в незначних кількостях в рослинах в 1 г на 1 т продукції. До мікроелементів належать: залізо, мідь, марганець, цинк, бор, молібден, сірка та ін..

Залізо (Fe) бере участь в регулюванні фотосинтезу, дихання, білкового обміну, біосинтезі ауксинів.

Мідь (Cu) задіяна у регулюванні фотосинтезу, вуглецевого та білкового обміну, підвищує посухо-, морозо- та жаростійкість рослин.

Марганець (Mn) - входить до складу ферментів, які регулюють фотосинтез, дихання, вуглецевий та білковий обмін.

Цинк (Zn) - входить до складу ферментів, які регулюють білковий, ліпоїдний, фосфорний, вуглецевий обмін, впливає на біосинтез вітамінів і регуляторів росту - ауксинів. Від забезпеченості цим елементом залежить перебіг фотосинтезу, дихання, білкового обміну.

Бор (B) - регулює запилення та запліднення, впливає на вуглецевий і білковий обмін.

Молібден (Mo) - підвищує стійкість рослин до хвороб, регулює азотний, вуглецевий, фосфорний обмін, синтез хлорофілу і вітамінів, стимулює процес фіксації азоту з повітря.

Фактори, що знижують рухливість та засвоєння елементів мінерального живлення

Азот - холодна погода, ущільнений і холодний ґрунт, нестача вологи, заорювання великої кількості соломи, ослаблення мікробіологічної діяльності.

Фосфор - низька температура ґрунту і повітря, надлишок хлористих іонів, висока кислотність ґрунту.

Калій - тепла суха погода, високий вміст іонів Ca, Mg в ґрунті.

Магній - високі дози добрив, які містять К.

Кальцій - суха тепла погода, коливання вологості ґрунту, надлишок калійних і магнієвих добрив.

Сірка - надлишкові дози фосфорних і азотних добрив, висока концентрація селену в ґрунті, низька температура.

Залізо - висока вологість ґрунту, надлишок Р та нестача К в ґрунті, низька або висока температура, надлишок розчинних солей важких металів в кислих ґрунтах, погана аерація, високий вміст органічних речовин.

Марганець - суха погода, низька температура ґрунту, знижена інтенсивність освітлення, високий вміст іонів Р, Fe, Cu, Zn в ґрунті, високий вміст органічних речовин.

Цинк - високі дози фосфорних та азотних добрив, надмірне вапнування, низька температура, ущільнений ґрунт, низький вміст органічних речовин.

Мідь - висока концентрація в ґрунті Р, N Zn, надлишок у ґрунті розчинних сполук важких металів, жарка погода, високий вміст органічних речовин.

Бор - засуха, надлишкова вологість, інтенсивне освітлення, надлишок азотних і калійних добрив.

Молібден - високий вміст іонів Mn, Fe, Cu та сульфат-іонів в ґрунті, високий вміст нітратного азоту та органічних речовин.

Відомо, що добрива поділяють на органічні, мінеральні, органо-мінеральні. До органічних добрив відносять: торф, сапропель, гній, компост, фекалій, перегній з органічної маси з полів фільтрації та міських звалищ.

Органічні добрива містять від 0,1 до 1,5% різних елементів мінерального живлення. Завдяки діяльності мікроорганізмів в органічних добривах відбувається мінералізація органічних речовин, утворюються мінеральні солі, в яких елементи мінерального живлення знаходяться у формах, доступних для рослин. Наприклад, гній великої рогатої худоби містить 0,5 % азоту, 0,25% фосфору, 0,6% калію, тобто в 1 т перегною міститься 5 кг азоту, 2,5 кг фосфору, 6 кг калію. Проте лише 50% цих поживних речовин споживається рослинами в перший рік після внесення добрив, ще 30% споживається на другий рік і 20 % на третій.

Мінеральні добрива зазвичай містять макроеlementи азот (N), фосфор (P) і калій (K). Розрізняють прості добрива, які містять один елемент мінерального живлення; складні добрива, в хімічну формулу яких входить кілька елементів мінерального живлення та комплексні (змішані) добрива, до складу яких

входять речовини, що містять два і більше макроелементів, а часто і мікроелементи. Кількість поживних речовин в різних добривах різна і визначається в кг діючої речовини, тобто кількістю поживних речовин певного елемента живлення, що міститься в 100 кг добрива. Розрахунок норм внесення добрив проводять в кг діючої речовини, а потребу в добривах в туках - кількості центнерів певного добрива у фізичній вазі.

Сучасні добрива з метою кращого транспортування та рівномірного розподілення на полі під час внесення випускають в гранульованому вигляді.

Органічні добрива та частину мінеральних добрив вносять в ґрунт напередодні проведення основного обробітку ґрунту, що сприяє рівномірному розподіленню добрив в орному шарі. Під час розрахунків враховують, що як припосівне добриво використовується гранульований чи подвійний суперфосфат, або комплексні добрива (нітроамофоску або амофос). Ці добрива вносять безпосередньо в зоні розташування коренів рослин (в рядки, садивні лунки), доза 15-25 кг/га. Перше підживлення проводять азотними добривами з розрахунку 20-30 кг д.р./га, друге підживлення проводять в другій половині вегетації фосфорно-калійними добривами з розрахунку 25-30 кг/га д.р. фосфору і калію (Р30К30). Якщо основне добриво вносять під основний обробіток ґрунту один раз за ротацію, то підживлення проводять щорічно, за винятком першого року після посадки рослин в шкільку. Зазвичай основне добриво становить до 60 % загальної дози добрив, враховуючи органічні добрива.

Для позакореневого підживлення рослин застосовують карбамід, кристалон та добрива, які містять мікроелементи та добре розчиняються у воді. Застосування сучасних комплексних добрив, що мають у своєму складі збалансовану кількість макро- і мікроелементів, дозволяє суттєво покращувати умови росту рослин, найчастіше їх використовують для підживлення. Підживлення здійснюють разом із крапельним зрошенням або під час обприскування рослин, у цьому випадку використовують від 1000 до 1500 л/га робочої рідини. Цей процес називають фертигація. Кількість добрив, що використовуються при цьому є незначною, всього 2-3 кг на 1 га.

3.Організація зрошення в сучасних розсадниках

Під час вирощування садивного матеріалу в зонах недостатнього та нестійкого зволоження чинником, який суттєво впливає на життєздатність, ріст та розвиток рослин, є зрошення. Найчастіше в розсадниках застосовують наступні види зрошення: дощування та крапельне. Джерелами водозабору можуть бути розташовані поблизу розсадника водойми (річки, ставки, озера) або артезіанські свердловини, з яких вода подається в накопичувальні ємності відкритого або закритого типу, а звідти на поля. На півдні України, де існує

розгалужена мережа зрошувальних систем, воду для зрошення беруть з відкритих каналів або закритих трубопроводів. Для дощування використовують як стаціонарні, так і пересувні дощувальні машини або агрегати. Застосування серійних дощувальних установок в розсадниках є досить проблематичним, адже саджанці дерев у шкільному відділенні внеможливлють рух дощувальних машин та заважають рівномірному розподіленню води по площі зрошення, тому дощування зазвичай практикують в посівному відділенні та в першій шкільці деревних порід. У другій шкільці практикують поверхнєве зрошення по борознах.

У шкільному відділенні розсадника, де рослини вирощуються і формуються упродовж 4-7 років, найбільш раціональним способом зрошення виявилось крапельне зрошення. За цього способу зрошення економно використовується вода, зменшуються витрати електроенергії, а завдяки тому, що система зрошення використовується протягом кількох років, експлуатаційні витрати також зменшуються. Точна подача вологи до коренів рослин обмежує ріст бур'янів та не викликає ерозії ґрунту, що часто буває під час зрошення дощуванням. За крапельного зрошення суттєво зменшується ймовірність вторинного засолення ґрунтів. Недоліком крапельного зрошення є високі вимоги до очищення води та значна вартість обладнання і складність його монтажу.

Під час визначення часу зрошення та необхідної дози поливу культур розсадника слід враховувати як прямі, так і непрямі критерії, а саме:

- водний баланс рослин;
- мікрокліматичний баланс (дані щодо кількості опадів та інтенсивності випаровування із поверхні ґрунту і транспірації рослин);
- фактична вологість ґрунту.

Інтервал часу впродовж якого здійснюється полив, називається поливним періодом, а інтервал часу від початку першого поливу до кінця останнього - періодом зрошування. Інтервал часу між суміжними поливами прийнято називати міжполивним періодом.

Полівна норма, або кількість води, яку треба подати на 1 га за один полив, залежить від фенологічних періодів, механічного складу і вологості ґрунту та необхідної глибини зволоження. Її визначають за формулою:

$$П_n = 100 \times H \times O \times (B - b),$$

де $П_n$ - поливна норма одного поливу, м³/га; H - глибина промочування ґрунту під час поливу (залежить від потужності активного шару ґрунту по періодах),

м; О - об'ємна маса ґрунту, т/м³; В - максимальна польова вологості ґрунту, %; в - вологість ґрунту в % перед поливом, що відповідає вологості розриву капілярних зв'язків (приймається рівною 70% від максимальної польової вологості ґрунту).

Наприклад, глибина промочування ґрунту становить у посівному відділенні 0,1 м, об'ємна маса чорнозему складає 1,26 т/га, максимальна вологості цього ґрунту становить 77%, а вологість ґрунту перед поливом 60 % максимальної польової вологості.

$$П_n = 100 \times 0,1 \times 1,26 \times (77 - 60) = 214,2 \text{ м}^3/\text{га}.$$

Поливна витрата, або кількість води, яка подається на поле під час кожного поливу, визначається за формулою:

$$W = (П_n \times 8/3,6) \times пП \text{ де } W - \text{поливна витрата кожного поливу, л/с;}$$

П_н - поливна норма, м³/га; 8 - площа поля, зайнятого породою, га; П - тривалість поливу поля (поливний період), діб; п - тривалість поливу поля, годин на добу; 3,6 - перевідний коефіцієнт.

У разі використання поверхневого зрошування по борознах норму поливу збільшують на 30%. Під час крапельного зрошення поливна норма зменшується в два рази.

Лекція №10

Тема: Механізація операцій догляду в садівництві

- 1. Обрізування дерев. Загальні поняття.*
- 2. Інструмент і машини для ручного обрізування*
- 3. Машини для контурного обрізування*

1. Механізація виробництва плодів і ягід / Під ред.. П.Т. Бабія – К.: Урожай, 1980 – 160 с.
2. Механизация работ в садоводстве / Под ред.. Жилицкого Я.З. – М.: Колос, 1973. – 352 с.
3. Мельник О. Закладання саду голландського типу. – К.: Науково-виробничий журнал «Новини садівництва», Спеціальний випуск 2000. №4 – 40 с.
4. Войтюк Д.Г. Сільськогосподарські машини / За ред.. Д.Г. Войтюк– К.: Каравела, 2004, – 551 с.

5. Комаристов В.Ю., Дунай М.Ф. Сільськогосподарські машини. – К.: Вища школа. – 1987. – 485 с.

1. Обрізування дерев

У комплексі агротехнічних заходів по догляду за садом обрізування плодових дерев — один із найбільш ефективних заходів впливу на їх ріст і плодоношення. Правильне і своєчасне обрізування підвищує врожайність, запобігає старінню дерев, а також поліпшує умови для роботи машин по обробітку ґрунту, захисту насаджень від шкідників і хвороб, на збиранні та транспортуванні плодів.

Застосовують в основному два способи обрізування дерев: прорідження крони і укорочення гілок. При першому вирізують зайві непродуктивні, а також пошкоджені гілки, що поліпшує доступ світла і повітря всередину крони, а також забезпечує добре проникнення частинок розчину отрутохімкатів під час обприскування.

При укороченні обрізують значну частину довжини гілок річного або дворічного віку.

Технічні ручні засоби з електричним, гідравлічним і пневматичним приводом значно полегшують працю обрізувача, але при цьому продуктивність праці низька.

У нашій країні і за кордоном впроваджують контурне обрізування. При цьому способом спеціальними машинами обрізують всі гілки, які виступають за межі прийнятого контура крони, а потім вручну вирізують зайві гілки всередині крони.

Таке обрізування особливо необхідне в інтенсивних садах із загущеним насадженням дерев. Його проводять раз в 2—3 роки.

У виробництві застосовують ручний, механізований і комбінований способи обрізування.

Ручне обрізування — найбільш поширений основний спосіб, який виконують селективно, залежно від морфологічних, анатомічних, функціональних особливостей і стану кожного дерева. При цьому способі можна одночасно застосовувати різні прийоми обрізування та регулювання росту — укорочування, проріджування, згинання, відхилення гілок тощо. До кожної гілки застосовують і різну техніку зрізування.

Механізований спосіб обрізування. Ручне обрізування є надто трудомістким — на його виконання витрачають до 30% і більше коштів і праці від суми усіх річних витрат на догляд за садом. Зменшення цих затрат має сприяти механізація обрізування. Спеціальні машини використовують лише для

виконання одного виду обрізування – контурного. Обрізувально-контурні машини різних марок (ОКМ-3, Р-810, ОКМ -4,5, ОКС- 1, МОД -6), обладнані універсальними робочими органами, які можуть зрізувати гілки діаметром від 5 до 75 мм і видаляти їх у міжряддя. Машина обрізує бічні площини крони і знищує висоту дерева. У Вузькорядних садах одночасно можна обрізувати ті бокові площини двох рядів, де рухається трактор. Товщину ряду і висоту дерев доцільніше обмежувати послідовно - в один рік обрізують бічні площини що краще, одну з них, а наступного року чи через рік обмежують висоту дерев. Одночасне обмеження товщини і висоти крон призводить до надмірного їх загущення і зниження врожайності у перші роки.

Контурне обрізування проводять після 4-5 років повного плодоношення, помітного послаблених росту, коли ширина світлових коридорів менше 2м, а висота перевищує передбачену межу.

Комбінований спосіб обрізування. При механізованому контурному обрізуванні площа і кількість ран можуть бути більшими, ніж при ручному, трапляються розламування гілок, розривання деревини і кори. Тому, після механізованого обрізування здебільшого необхідна так звана ручна доробка - ручне обрізування, під час якого поправляють зрізи з розриванням деревини і кори, проріджують крону всередині і на периферії, укорочують чи видаляють старі обростаючі гілки. Обрізування крон, яке поєднує при його виконанні ручну працю і роботу машин називають комбінованим. До комбінованого способу відносяться обрізування з використанням пневмосикаторів.

Строки обрізування.

Плодові дерева залежно від їх конструкції, Біологічних особливостей порід і сортів та ґрунтово - кліматичних умов можна обрізувати в три строки: осінньо – зимовий, весняний і літній.

Строки обрізування значно впливають на заживання ран, активність росту, реакцію дерев на температурний режим в зимовий період. У кожній зоні плодівництва оптимальні строки обрізування встановлюють на підставі тривалих досліджень і передового досвіду. При цьому враховують морозо – і зимостійкість районованих порід і сортопідщених комбінацій, температурний режим, особливо у зимовий період, фізіологічний стан дерев, конструкцію насаджень, форми і обсяги крон в ньому.

Перші два з них виконують в період спокою дерев, тобто коли дерева не мають листків, в них не відбувається сокоруху і основна кількість поживних речовин міститься в коренях, стовбурі і гілках. З початком сокоруху значна кількість поживних речовин переміщується до верхівок пагонів, забезпечуючи початок росту і утворення нових листків. Тому залежно від строку та ступеня обрізування рослина витрачає неоднакову кількість поживних речовин.

Осіньне і зимове обрізування проводять протягом листопада – лютого. Господарське обрізування роблять в дні з температурою повітря не нижче за мінус 5°C. Сильне обрізування в цей період знижує зимостійкість плодових дерев у північних і північно - східних районах. Тому восени і до середини лютого недоцільно робити омолоджуючі обрізування послаблених дерев.

У південних районах країни протягом осінньо-зимового періоду плодів культури можна обрізувати у такій послідовності: морозостійкі літні і осінні сорти яблуні, найбільш зимостійкі літні і осінні сорти груші, сливи та вишні, в кінці цього періоду можна обрізувати інші сорти цих порід.

Весняний строк є одним з кращих для обрізування усіх плодових культур. В цей період (березень-квітень) закінчується обрізування найменш зимостійких сортів яблуні і груші та обрізують усі інші породи і сорти. У господарствах з невеликими площами плодових насаджень усі плодові культури доцільно обрізувати в цей період. Весняний строк є найкращим для проведення омолоджуючого обрізування. Персик обрізують навесні у період рожевого бутону.

Літнє обрізування поширено у зарубіжних країнах, особливо в насадженнях яблуні з малооб'ємними веретеноподібними кронами. Літнє обрізування проводять в липні-серпні. Тому, що дерева обрізані в ранній літній період, інколи затягують вегетацію, довго ростуть, деревина їх буває не досить дозрілою. В умовах, де період з температурою повітря 5° менший 179 діб, літнє обрізування виявилось неефективним. В садах зерняткових сортів в неврожайні роки ефективним є літнє прорідження, коли послаблюються закладання генеративних бруньок, що сприяє вирівненню врожайності в роках. Але треба відзначити, що позитивні наслідки при цьому бувають тоді, коли в ґрунті є достатня кількість вологи і елементів живлення і коли ця робота виконується без запізнення – перед закінченням першої хвилі росту пагонів.

2. Інструмент і машини для ручного обрізування

Для ручного обрізування і формування крони плодових дерев розробляють легкий і зручний у роботі інструмент, який забезпечує високу якість роботи при мінімальній затраті мускульної енергії. Так, випускають комплект ручного інструменту для садового-обрізувача НСО, до якого належать секатор СО однобічного різання, ножівка НС-1, садовий ніж НС, штанговий гілкоріз СШ-1, брусок мікрокорундовий і напилек для гостріння і правки інструменту. Маса комплекту 1,7 кг.

Комплект ручного інструменту для розсадникового складається з прищеплювального НО і садового НМ ножів, секатора СД двобічного різання, ножівки НСС, бруска-мікрокорунду, ремня для правки різальних інструментів

і тубика пасти ГОИ. Маса комплекту 1 кг.

Щоб перевозити від дерева до дерева працівників, піднімати їх на потрібну висоту, монтувати джерела енергії для привода механізованих інструментів, використовують спеціальні пересувні вишки, платформи і підйомники.

Вишка гідравлічна садова ВГС-3,5 призначена для обрізування гілок, розміщених на висоті понад 2 м. Вона складається із металевої платформи (рис. 24), опори з трубчастими стояками 2, гідроциліндра 4, компресора 5 і драбини 6. Вишку обладнано ручними інструментами з пневматичним приводом. Монтують її на самохідному шасі Т-16М.

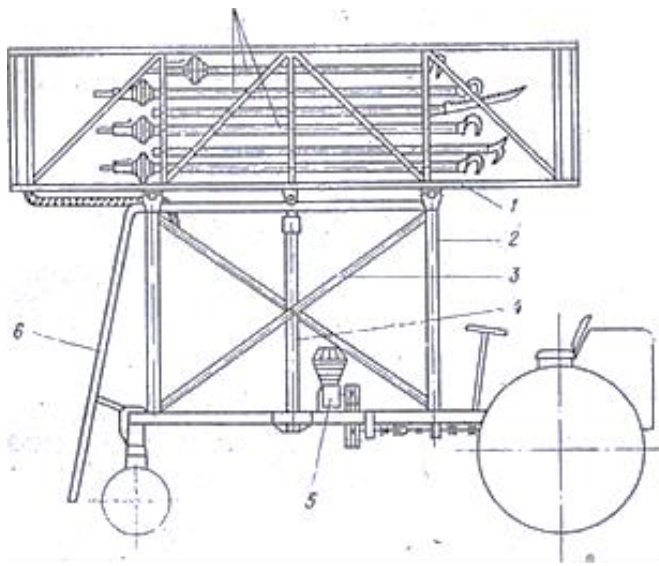


Рис. 1. Схема гідравлічної садової вишки ВГС-3,5:

- 1 — платформа;
- 2 — трубчасті стояки;
- 3 — розкоси;
- 4 — гідроциліндр;
- 5 — компресор;
- 6 — драбина;
- 7 — пневмоінструмент.

За допомогою гідроциліндра, який приводиться в дію від гідросистеми трактора, платформу можна піднімати на висоту 2,5—3,5 м.

Для живлення стиснутим повітрям пневматичних інструментів на поздовжніх брусах рами шасі встановлюють компресор з ресивером. Привод компресора здійснюється від ВВП самохідного шасі. Повітря нагнітається в ресивер, а звідти під тиском 0,776—0,784 мПа подається до інструментів.

До комплекту інструменту вишки ВГС-3,5 належать три великих СП-2,5 і один малий СП-1,5 пневматичні секатори, дистанційна пилка НШ-2,5 та ручний гак ГР-2,5.

Секатор СП-2,5 складається з дюралюмінієвої трубчастої штанги 4 (рис. 25), діафрагми 6, тяги 5, золотникового пристрою з важелем 9 і штуцера 10. Різальний апарат секатора являє собою нерухому 2 і рухому 1 частини. Останню тягою 5 з'єднано з штоком 7, а його порожнистий кінець — з повітряною камерою.

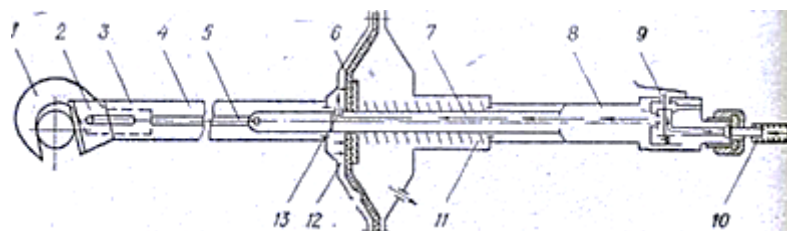


Рис. 2. Схема пневматичного секатора СП-2,5:

1 — рухомий ніж; 2 — протирізальна пластина; 3 — кронштейн; 4 — штанга;
5 — тяга; 6 — діафрагма; 7 — шток; 8 — рукоятка; 9 — клапан з важелем; 10 — штуцер; 11 — корпус діафрагми; 12 — кожух діафрагми; 13 — нагнітальний отвір.

Робочий хід секатора здійснюється у разі натиснення на важіль 9 золотникового пристрою. При цьому повітря через порожнину штока 7 і отвір 13 надходить у камеру корпусу діафрагми. Остання переміщує тягу разом з рухомою частиною секатора. Якщо відпускають важіль золотникового пристрою, тиск повітря в камері діафрагми знижується і пружина 11 повертає рухому частину секатора у вихідне положення. Довжина штанги 2470 мм, маса секатора 2,98 кг, робоча швидкість різання 40—60 зрізів на хвилину.

Будова секатора СП-1,5 аналогічна будові СП-2,5. Секатор СП-1,5 призначений для зрізування гілок, розміщених внизу крони. Маса його 2,5 кг. Довжина штанги 1460 мм. Секаторами зрізують гілки товщиною до 25 мм. Гілки товщиною більше 25 мм зрізують дистанційною ручною пилкою НШ-2,5, маса якої 1,64 кг, довжина штанги 2500 мм.

Ручний гак ГР-2,5 призначений для підтягування і утримання гілок, які зрізують дистанційною пилкою, а також для скидання зрізаних гілок, що зависли на кроні. Довжина гака 2520 мм, маса 1,32 кг.

Під час роботи вишка ВГС-3,5 зупиняється біля дерева. У цей час три працівники, які знаходяться на платформі, обрізують гілки верхньої частини крони, а четвертий, що знаходиться на поверхні землі, обрізує секатором СП-1,5 гілки нижньої частини крони. Піднімає і опускає платформу, а також переїжджає від дерева до дерева тракторист за сигналом працівників.

Застосування вишки поліпшує умови роботи і підвищує продуктивність праці порівняно з використанням переносних драбин у 2—3 рази.

Багатомісні платформи. У садах з плоскою формою крони для обрізування дерев застосовують також багатомісні плодозбиральні платформи, які обладнують пневматичними секаторами і ручними пилами. Платформа складається з причіпного візка, на якому з обох боків розміщені маршові площадки. У передній частині візка встановлюють компресор, привод якого

здійснюється від ВВП трактора. До поручнів платформи хомутами кріплять розподільні пневмотрубопроводи з штуцерами.

Застосування платформ забезпечує підвищення продуктивності праці на 35—55% і поліпшує умови роботи. Агрегатують з тракторами Т-40М або МТЗ, обладнаними ходозменшувачем.

Машини для контурного обрізування

Машина ОКМ-4,5 (рис. 3). Будова її така. На опорній рамі 4 встановлено стрілу 1, гідроциліндри 5 і масляний бак 6. Основу рами закріплено до чотирьох кронштейнів, два з яких приєднані до бугелів заднього моста, а два опираються на поперечну балку, закріплену до поздовжніх брусів рами трактора. Тяги 2 паралелограмного механізму кріплять до двох кронштейнів 3 рами.

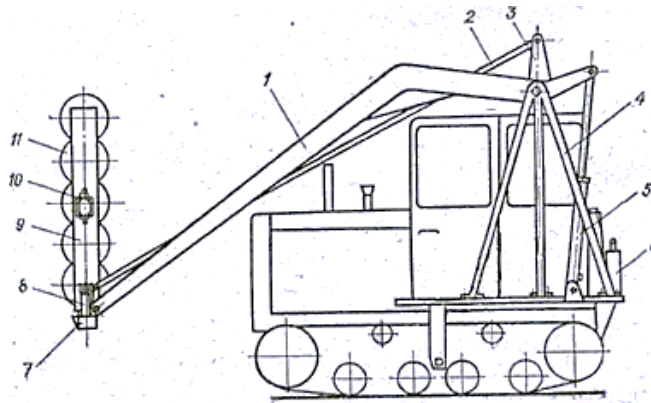


Рис. 3. Машина для контурного обрізування дерев ОКМ-4,5:

1 — стріла; 2 — тяга; 3 — кронштейн; 4 — рама; 5 і 8 — гідроциліндри; 6 — масляний бак; 7 — передній брус; 9 — брус; 10 — гідродвигун; 11 — дискова пилка.

Стріла складається з двох поздовжніх брусів, з'єднаних між собою розпірками. До коротких плечей стріли закріплені штоки гідроциліндрів 5, а до довгих — брус 7 з різальним апаратом.

Тяги 2 паралелограмного механізму з'єднані з переднім брусом 7, вони забезпечують постійне горизонтальне положення різального апарата під час піднімання стріли на необхідну висоту.

Брус різального апарата виготовлений у вигляді короба прямокутного поперечного перетину, всередині якого встановлені вали привода дисків і клинопасова передача з натяжним пристроєм. На верхній площині бруса встановлено гідродвигун МНШ-46У 10, призначений для привода дискових пил через пружну втулково-пальцеву муфту. Різальний апарат з допомогою кронштейна і гідроциліндра 8 шарнірно кріплять до переднього бруса.

У транспортному положенні різальний апарат встановлюють вздовж трактора з правого боку. При цьому пили закривають кожухом.

Гідросистеми машини і трактора сполучені в одну загальну систему керування. Остання складається з насоса НШ-46, розподільника Р-75-ВЗ, допоміжного насоса НШ-46У, допоміжного розподільника Р-75-В2, масляного бака для робочої рідини, двох гідроциліндрів піднімання стріли, гідроциліндра піднімання різального апарата, гідродвигуна МНШ-46У, трубопроводів, шлангів високого тиску і запобіжного клапана.

Захисна огорожа кабіни трактора складається з двох пруткових решіток, встановлених на правому лобовому склі і на дверцятах кабіни.

Технологічний процес відбувається так. Перед початком роботи різальний апарат переводиться з транспортного в робоче положення. Потім за допомогою гідроциліндрів його встановлюють на необхідну висоту або під необхідним кутом нахилу. Включають ВВП і приводять у дію гідродвигун різального апарата. Після досягнення стійкої частоти обертання пил різального апарата включають першу понижену передачу трактора, машина починає обрізувати дерева. У кінці ряду агрегат розвертають і обрізують крони дерев другого ряду.

Під час вертикального обрізування в кожному міжрядді проїжджають по два рази. Агрегатують з трактором Т-74, обладнаним ходозменшувачем.

Використання машини ОКМ-4,5 для обрізування крони дає можливість зменшити затрати праці в 4—5 разів.

Машина для обрізування крони в інтенсивних садах.

У таких садах до 6—8-річного віку крони дерев сусідніх рядів змикаються, внаслідок чого погіршується механізоване проведення робіт під час обробітку ґрунту, боротьби з шкідниками і хворобами, а також при збиранні і транспортуванні плодів. Крім того, дерева затіняють одне одного, що негативно впливає на якість плодів. Використання машини ОКМ-4,5 для обрізування крони дерев у інтенсивних садах неможливе, бо вона не поміщається в міжряддя і не забезпечує потрібної якості роботи.

В УНДІС розроблено машину для контурного обрізування крони дерев у інтенсивних садах. Основні вузли — рама 7 (рис. 4) з начіпним пристроєм, два різальних апарати 6, центральний конічний і бічні циліндричні редуктори. На рамі встановлюють різальні апарати і приводні редуктори.

Різальний апарат складається із зварного коробчастого бруса, шарнірно встановленого на рамі, дисків 4, різальна кромка яких має форму спіралі Архімеда і захватів-протиризів 5. Диски і захвати-протиризів змонтовані на спільній осі і обертаються в протилежних напрямках.

Різальний апарат за допомогою розтяжки можна встановлювати вертикально або похило. Величину кута між апаратом і вертикаллю змінюють у межах 0—20°.

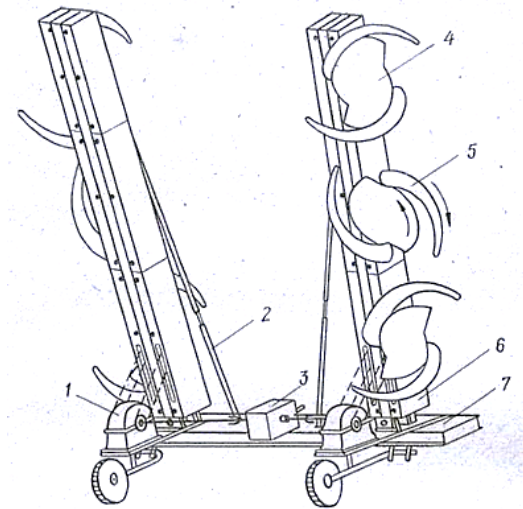


Рис. 4. Схема машини для контурного обрізування крони в інтенсивних садах:

- 1 — редуктор;
- 2 — розтяжка;
- 3 — редуктор;
- 4 — диски;
- 5 — захвати-протирізи;
- 6 — різальні апарати;
- 7 — рама.

Під час роботи машини карданний вал, який з'єднаний з ВВП трактора, передає крутний момент центральному редуктору, останній — бічним редукторам 1, а вони передають рух на вали, де жорстко встановлені різальні диски. Вал знижувального ступеня редуктора через ланцюгову передачу приводить у дію захвати-протирізи.

Технологічний процес обрізування відбувається так. Перед початком роботи встановлюють різальні апарати в потрібне положення. Потім агрегат заїжджає в міжряддя і машину опускають на опорні колеса, при цьому важіль гідророзподільника встановлюють у положення «Плаваюче». Під час руху агрегату в міжрядді захвати - протирізи обертаються і підводять гілки до різального диска. У кінці кварталу тракторист виключає ВВП трактора, піднімає машину в транспортне положення і заїжджає в наступне міжряддя.

Встановлений на машині різальний робочий орган забезпечує високоякісне зрізування гілок діаметром 3— 50 мм.

Обслуговує машину тракторист, агрегатує з трактором Т-54В або МТЗ.

Використання машини скорочує затрати ручної праці на обрізуванні у п'ять разів.

Машини для збирання гілок і вивезення їх з міжрядь саду

Для механізації збирання зрізаних гілок і вивезення їх з міжрядь використовують спеціальні машини.

Тема: Механізація поливу

1. *Агротехнічні вимоги до поливу*
2. *Способи поливу*
3. *Основні елементи дощувальних систем*
4. *Машини для зрошення*

1. Механізація виробництва плодів і ягід / Під ред.. П.Т. Бабія – К.: Урожай, 1980 – 160 с.
2. Механизация работ в садоводстве / Под ред.. Жилицкого Я.З. – М.: Колос, 1973. – 352 с.
3. Войтюк Д.Г. Сільськогосподарські машини / За ред.. Д.Г. Войтюк– К.: Каравела, 2004, – 551 с.
4. Комаристов В.Ю., Дунай М.Ф. Сільськогосподарські машини. – К.: Вища школа. – 1987. – 485 с.

1. Агротехнічні вимоги до поливу

До поливу ставляться такі вимоги:

- 1) розподіл води по полю чи ділянці повинен бути рівномірним і відповідати нормі поливу, яку вибирають з урахуванням вологості ґрунту, потреби рослин чи насаджень у волозі в даній фазі вегетаційного періоду;
- 2) полив не повинен викликати ерозію ґрунту, погіршення його структури і родючості;
- 3) при доставці води до поля чи ділянки і при поливі не допускаються втрати води на стоки і збиткове зволоження;
- 4) затрати ручної праці на виконання операцій поливу повинні бути мінімальними.

2. Способи поливу

Поверхнєве зрошення. Залежно від способу розподілу води на ділянці розрізняють полив по борознах та смугах.

Полів по борознах доцільно використовувати для просапних культур, прокладаючи борозни посередині міжрядь. Із борозни вода просочується в ґрунт і поширюється в різні боки по капілярах. Відстань між борознами, за якої ґрунт у ряду повністю зволожується, становить (залежно від типу ґрунту) 0,6—1,0 м. Тому ширина міжрядь, прийнята в овочівництві і в плодкових розсадниках, виявляється достатньою для постачання рослин вологою при поверхневому поливі.

Глибина борозен становить 15 — 24 см, а їх довжина вибирається залежно від схилу ділянки і водопроникності ґрунту. На малих схилах використовують тупікові борозни довжиною 40 —80 м і глибиною 20–25 см,

які заповнюють водою на 2/3 глибини. На ділянках з великим схилом їх нарізають упоперек схилу для запобігання водній ерозії ґрунту.

Полив по смугах використовується для створення запасу води в ґрунті перед сівбою і восени за місяць до припинення вегетації рослин. Смуги, розміщені по напрямку найбільшого схилу, загороджують валками висотою 15—25 см. Довжина смуг залежить від швидкості фільтрації води: чим вона менша, тим більша довжина смуг (150—400 м). Ширина смуги 1,3—1,4 м, але на малих поперечних схилах вона може досягати 20—30 м. Воду подають на смуги суцільним шаром 3—5 см.

Поверхневий полив здебільшого поширений в зонах з недостатнім зволоженням і високими літніми температурами.

Дощування. Штучне дощування створює найкращі умови для рослин. Завдяки йому зменшується випаровування; в результаті високої теплоємності води температура навколоземного шару повітря знижується в жаркі години доби і підвищується в прохолодні нічні години. Цей спосіб дає змогу регулювати норму поливу і глибину змочування, подавати воду часто і в потрібних кількостях.

Щоб ґрунт встигав поглинати воду, інтенсивність дощу не повинна перевищувати 0,1—0,6 мм/хв (нижня межа відповідає важким ґрунтам, а верхня — легким). Дощування не потребує ретельного планування ділянки і може застосовуватися і на схилах. При невеликій силі і інтенсивності дощу не порушується структура ґрунту і не ущільнюється його верхній шар.

Різновидом дощування є аерозольний полив. Для утворення дрібних (до 100 мкм) крапель потрібне більш "тонке" розпилювання, ніж при звичайному дощуванні. Цей спосіб не забезпечує рослин повною нормою води, а тільки зволожує повітря і поверхню листя, знижує температуру навколоземного шару повітря за рахунок випаровування крапель води, що сприяє фотосинтезу, і таким чином впливає на основні процеси життєдіяльності рослин.

Підґрунтовий полив. Цей спосіб полягає в регулюванні рівня штучно створених ґрунтових вод і потребує певного співвідношення ґрунтових умов. Підорний шар має забезпечувати швидку фільтрацію води, а нижче нього повинна знаходитися щільна, непроникна для води основа.

Крапельний полив, як і попередній, широко застосовується в садівництві, захищеному ґрунті і дає змогу підводити воду до рослин повільно, невеликими порціями, забезпечуючи потрібну вологість прикореневої зони. При цьому способі кількість вологи регулюється, а витрати води на випаровування і її втрати мінімальні.

3. Основні елементи дощувальних систем

За ступенем рухливості дощувальні системи поділяють на *пересувні, напівстаціонарні та стаціонарні*, за типом розбризкувачів — на *коротко-, середньо- і далекоструминні*.

Необхідними елементами дощувальних систем є насосна станція або насос, системи труб (трубопроводи), гідропідживлювачі, дощувальні апарати,

підтримувальні конструкції та ін. На рис. 1 наведено схему дощувальної системи зі швидко розбірними трубопроводами.

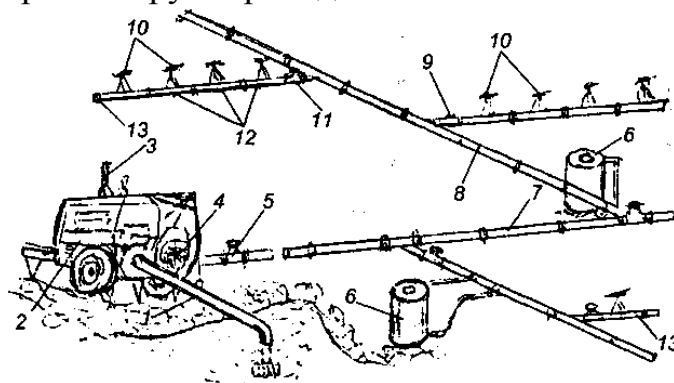


Рис. 1. Схема дощувальної системи зі швидко розбірними трубопроводами:
 1 - всмоктувальний трубопровід; 2 – насосна станція; 3 - ежектор; 4 - насос;
 5 - заслінка; 6 - підживлювач; 7, 8, 13 - трубопроводи: магістральний, розподільний, робочий відповідно; 9, 11 - труби з гідрантами; 10 - дощувальні апарати; 12 — прохідні труби.

Насосні станції використовують для забору води з вододжерела і подавання її на поля зрошування. Вони бувають пересувними і напіпними. Напіпні станції з приводом від вала відбору потужності трактора найбільш маневрові.

З насосних станцій найпоширенішою - є пересувна станція СНП-50А (рис. 2), яка призначена для подавання води у закриту або відкриту зрошувальну мережу об'ємом 35-40 л/с під тиском 1,0-0,35 МПа. Монтується станція на одновісному причепі і має двигун Д-181 потужністю 88,3 кВт, відцентровий насос і всмоктувальний трубопровід, за допомогою якого вода піднімається на висоту до 3 м. Для роботи станції корпус насоса попередньо заповнюють водою, використовуючи для цього газоструминний вакуум-апарат (ежектор).

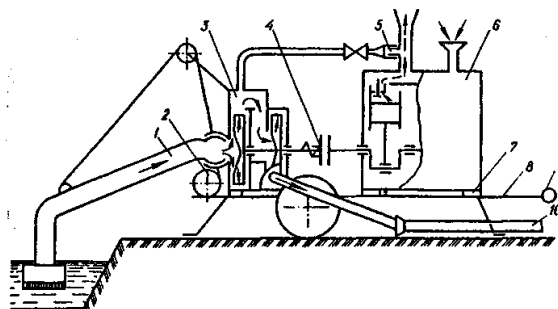


Рис. 2. Пересувна насосна станція СНП-50/80:

1 – всмоктувальна труба; 2 – лебідка; 3 – відцентровий насос; 4 – з'єднувальна муфта; 5 - ежектор; 6 – двигун внутрішнього згорання; 7 - амортизатори; 8 – рама; 9 – причіпне обладнання; 10 – нагнітальна труба.

Відцентрові насоси - єдиний вид насосів, що застосовують у дощувальних системах. Насосну станцію із відцентровим насосом встановлюють якомога ближче до вододжерела з перевищенням над рівнем

води не більше як 5 м. Геометрична висота піднімання води насосом дорівнює перевищенню зрошуваної ділянки над рівнем води у вододжерелі. Повний (манометричний) тиск, що повинен створювати насос, складається із геометричної висоти підйому й опору від тертя (втрати тиску) у трубопроводах. Манометричний напір, що створює відцентровий насос, вимірюють манометром, встановленим на корпусі насоса або на напірному трубопроводі.

Відцентровий насос складається із корпусу і робочого колеса з лопатками. При обертанні колеса вода захоплюється лопатками і під дією відцентрової сили переміщується ними від центру до периферії. Тому у центрі колеса утворюється розрідження і вода із всмоктувального трубопровода надходить у корпус насоса. Колесо відкидає воду з великою швидкістю і відцентрова сила води перетворюється у силу тиску (напір), який забезпечує переміщення води у нагнітальному напірному трубопроводі.

Трубопроводи використовують для подавання води від насосних станцій до дощувальних машин, установок і дощувальних апаратів. Вони необхідні для монтажу дощувальної системи. Трубопровід складається з алюмінієвих або сталевих труб (довжиною 5-9 м), обладнаних фланцями або швидкокорознімними з'єднаннями (муфтами).

Для ущільнення застосовують гумові манжети, що забезпечують автоматичну герметизацію системи під напором води і випускання води з труб через з'єднання після відключення насосу. Труби можна приєднувати одна до одної без порушення герметизації, навіть коли їх осі розміщуються під кутом до 15°. Тому такі трубопроводи широко застосовують за умов складного рельєфу.

Промисловість випускає комплекти розбірних трубопроводів з прохідними діаметрами 102-250 мм, які розраховані на робочий тиск до 1,2 МПа.

Для з'єднання труб, поділу і регулювання витрат води, включення і відключення дощувальних апаратів застосовують водопровідну апаратуру: гідранти-заслінки, колонки, приєднувальні пристрої, труби-хрестовини, заглушки та ін. Для одночасного дощування й удобрення використовують гідропідживлювач.

Гідропідживлювачі — це пристрої до дощувальних установок і машин, завдяки яким мінеральні добрива одночасно з поливом вносяться у ґрунт.

Гідропідживлювач складається з бака, всередині якого вміщено шнек з ручним приводом для переміщення добрив у камері змішування. До одного кінця камери надходить вода, а з другого вода з розчином добрив виходить і потрапляє у загальний потік води.

Дощувальні апарати призначені для створення штучного дощу, який покривав би рівномірним шаром зволожену площу.

Залежно від робочого тиску та дальності польоту краплин води апарати поділяють на короткоструминні (напір 0,05-0,15 МПа, дальність польоту краплин 5-8 м), середньоструминні (напір 0,15-0,50 МПа, дальність польоту

краплин до 35 м) та далекоструминні (напір понад 0,5 МПа, дальність польоту краплин понад 35 м).

Короткоструминні апарати обладнують дефлекторними, щілинними або відцентровими насадками. У найбільш поширених дефлекторних насадках (рис. 3) струмінь води виходить через конусний отвір закріпленої насадки і, розкидаючи воду у вигляді дрібних краплин, рівномірно зволожує площу. Радіус дії такої насадки 5 м.

Середньоструминний дощувальний апарат «Роса-3» (рис. 4) складається з корпусу, верхнього допоміжного, основного і нижнього допоміжного сопел, коромисла, механізму обертання апарата та механізму секторного поливу.

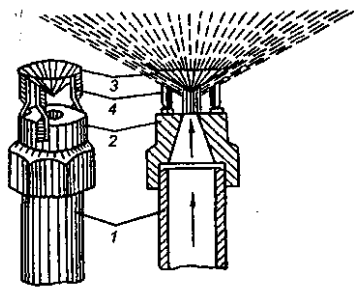


Рис. 3. Короткоструминна дощувальна насадка:

- 1 – стояк;
- 2 – корпус;
- 3 – дефлектор;
- 4 – ніжка.

Під час поливу по колу струмінь води з верхнього допоміжного сопла потрапляє на лопатку коромисла і переміщує його ліворуч (проти годинникової стрілки). Завдяки цьому коромисло повертається на кут 30-90° і закручує зворотну пружину 10. Після зупинки коромисло під дією пружини рухається у зворотному напрямі і розсікачем входить у струмінь, що, діючи на площину розсікача та за допомогою пружини, штовхає коромисло і повертає його в зворотному напрямі до упору, закріпленого на корпусі. Одночасно пружина повертає апарат на 2-3° за годинниковою стрілкою. Після цього струмінь, минаючи розсікач, знову потрапляє на лопатку і переміщує коромисло. Цикл повторюється.

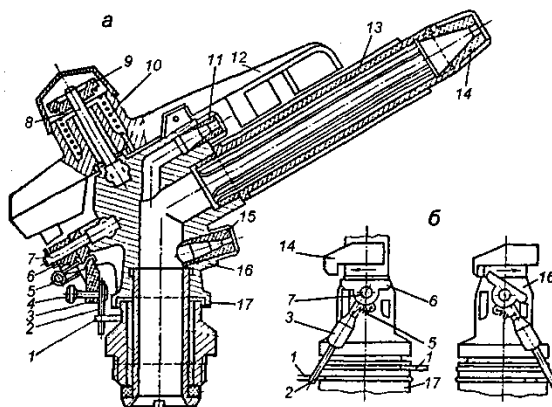


Рис. 4. Середньоструминний дощувальний апарат «Роса-3»:

а - загальний вигляд: 1 — упорне кільце; 2 — стрижень; 3 — важіль; 4 - гвинт; 5 - пружина; 6 — рухомий упор; 7 - вісь упора; 8 - вісь коромисла; 9 — фіксатор; 10 - зворотна пружина; 11 — верхнє допоміжне сопло; 12 — коромисло; 13 - ствол; 14 — основне сопло; 15 — нижнє допоміжне сопло; 16 — корпус; 17 — основа;

б — схема роботи механізму секторного поливу

До механізму секторного поливу належать пружинні упорні кільця , упор 6 і важіль 3, насаджені на одну вісь і з'єднані пружиною 5. Для поливу по сектору стрижень 2 закріплюють у нижньому положенні, а кут поливу встановлюють вусиками упорних кілець. Під час поливу апарат переміщується за годинниковою стрілкою до упору у вусик кільця /. При подальшому переміщенні стрижень 2 і важіль 3 повертаються на осі 7, відтискуючи пружину. Коли важіль пройде середнє положення, пружина робить поштовх і повертає упор 6, що штопорить коромисло. Удар води об лопатку передається на упор і апарат повертається у зворотний бік (проти годинникової стрілки). Зворотний рух апарата триває до моменту зіткнення важеля механізму секторного поливу з вусиком другого упорного кільця, упор займає попереднє положення і звільняє коромисло. Після цього цикл поливу по сектору повторюється. Робочий тиск апарата - 0,2-0,6 МПа, витрата води — 0,45-0,95 л/с, діаметри змінних сопел — 4-18 мм, радіус дії апарата — 25 м.

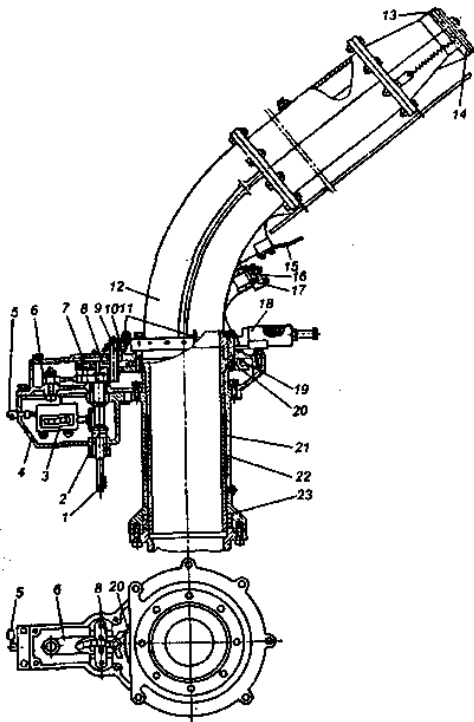


Рис. 5. Далекоструминний дощувальний апарат:

- 1 — вхідний вал; 2 — конічний редуктор; 3 — водомірний пристрій;
- 4 — коробка; 5 — ручка; 6 — важіль;
- 7 — ексцентрик; 8 — заціпка;
- 9 — вісь заціпки; 10 — перемикач;
- 11 — упор; 12 — ствол; 13 — велике сопло;
- 14 — великий клапан;
- 15 — відбивна лопатка; 16 — малий клапан;
- 17 — мале сопло;
- 18 — гальмо; 19 — підшипник;
- 20 — храпове колесо; 21 — стакан;
- 22 — корпус; 23 — манжета

Далекоструминний дощувальний апарат (рис. 5) працює від вала відбору потужності трактора через карданний вал, вхідний вал, редуктор 2 і храповий механізм. Храповий механізм складається з храпового колеса 20, закріпленого на корпусі 22, і заціпки 8 на важелі 6, що приводиться у коливальний рух від ексцентрика 7. При коливанні важеля заціпка входить у зчеплення з храповим колесом, примушуючи стакан 21 і ствол 12 переривчасто обертатися по колу або сектору. При поливі по сектору заціпка переключається автоматично двома упорами, розміщеними у відтулинах на фланці ствола. Кут поливу сектора встановлюють переставлянням упорів у межах 0-360° через кожні 20°. Під час холостого ходу заціпки ствол фіксується гальмом 18 з фрикційною накладкою.

4.Машини та обладнання для зрошування

Дощування відносять до найбільш поширених способів поливу. Його використання неможливо без застосування спеціального агрегату. Така дощувальна установка розбризкує воду, спрямовуючи водяні краплі на ґрунт і на рослини. Це і дозволяє зрошувати ділянки зі складним рельєфом, що мають водопроникні ґрунту, а також знаходяться в зоні нестійкого зволоження.

Даний процес можна порівняти з природним дощем. Але тільки з таким, який володіє невеликою інтенсивністю, але тривалий за часом. При цьому полив дощувальної установкою дозволяє створити найсприятливіші умови для зростання сільськогосподарських культур.

Перевага агрегатів для зрошення

Розглянутий спосіб поливу є найбільш перспективним і ефективним. У порівнянні з поверхневим зрошенням у нього є цілий ряд переваг:

- повна механізація робіт;
- можливість більш точного регулювання поливної норми, яку встановлюють в широких межах;
- здатність зволоження ділянки, що має великий ухил або складний мікрорельєф.

Забір води при поливі дощувальної установкою можливий з різних джерел. Це може бути відкритий або закритий канал, а також міська система водопостачання. При використанні дощувальних машин і установок для поливу виключаються роботи, спрямовані на виконання поливних і вивідних борозен, а також поліпшуються умови механізованого догляду за сільськогосподарськими культурами (їх посіву, обробки і подальшої прибирання). Запланований урожай отримують в такому випадку при менших витратах води, якщо порівнювати цей процес з поверхневим зрошенням. Економія вологи становить від 15 до 30 відсотків. Одночасно з зрошенням в ґрунт можуть вноситися необхідні добрива.

Використання машин і установок для зрошення ґрунту має і деякими мінусами. Перш за все, воно вимагає високих витрат металу, який необхідний для виготовлення агрегатів і труб. Крім цього, процес дощування володіє великою енергоємністю. Машини для зрошення, в залежності від потужності, споживають від 40 до 100 кВт на годину.

З недоліків дощування виділяють:

- нерівномірність поливу при вітрі;
- неможливість глибоко зволожити щільні ґрунти;
- недоцільність застосування в умовах важких ґрунтів при сухому і жаркому кліматі.

Класифікація дощувальних установок і машин

- *по перетворенню потоку води.*

За характером перетворення струменів води під час дощу вони діляться на дві групи - віялові, а також струменеві. У перших з них створюється широкий потік. Він схожий на тонку плівку у вигляді віяла. Зустрічаючи на своєму шляху опір повітря, цей потік розпадається на невеликі краплі. Одержаний дощ є нерухомим щодо установки або машини, одночасно зрошуючи всю площу, яка прилягає до позиції агрегату. Віялові апарати відрізняє простота пристрою.

З струменевого дощувальної установки вода виходить у вигляді осесиметричних потоків. Зустрічаючи опір повітря при своєму русі, вони розпадаються на краплі. Подібний тип агрегатів дозволяє зрошувати прилеглу до нього територію в формі сектора. Для того щоб зволожити ділянку по колу, такого потоку надають кутовий (обертальний) рух за допомогою поворотних пристроїв.

Струменеві апарати, в свою чергу, поділяються на дальне-, коротко- і середнеструйного. Перші з них є найбільш продуктивними. Однак їх недолік в тому, що вони розбивають воду на більш великі краплі, ніж короткоструйні апарати. Інтенсивні потоки штучного дощу призводять до швидкого утворення стоку і калюж.

Среднеструйного установки виробляють потоки води від 0, 1 до 0, 22 мм протягом хвилини. Даний показник може бути знижений до рівня 0, 05-0, 06 мм в хвилину. При цьому подібні апарати дозволяють отримати краплі, які мають невеликим діаметром. Завдяки цьому такі установки застосовуються на ділянках з великими поливними нормами.

Для того щоб збільшити площу захоплення, а також скоротити середню інтенсивність дощу, використовуються агрегати імпульсної дії і з подовженими стволами.

- *за принципом дії.*

За своїм принципом дії їх поділяють на позиційні, а та ті, які працюють в русі. Перші з них представляють собою розбірний-розподільний трубопровід з гідрантами, а також з двома крилами, забезпеченими короткоструйними насадками або середнеструйного пристроями.

Позиційні короткоструйні машини за своєю конструкцією представлені двухконсольною дощувальною фермою, яка навішується на вежу гусеничної самохідної опори. Нижнім ребром агрегату є водопровідна труба. Її зовнішній кінець з'єднують з гідрантів.

Така стаціонарна дощувальна установка дозволяє практично повністю автоматизувати процес зволоження ґрунту. Адже в цьому випадку агрегат знаходиться на ділянці на весь поливальний сезон. Позиційна дощувальна установка харчується, як правило, від одного пристрою.

Пристрій для зрошення полів «Фрегат»

Випуском дощувальних машин займаються в р Первомайську Миколаївської області. На заводі «Фрегат» виробляють достатньо широкий

спектр моделей, які повністю задовольняють запитам сільського господарства, що зазнає потреба в недорогих високотехнологічних агрегатах. Випускаються підприємством пристрої володіють механічним принципом роботи.

Дощувальні установки «Фрегат» є напірний трубопровід. Ця конструкція встановлена на опорах і забезпечена среднеструйного апаратами. Рух трубопроводу здійснюється по колу, в центрі якого знаходиться нерухомий гідрант (з нього в машину і надходить вода). У самохідних опорах передбачено пристрій гідроприводу, що володіє системою регулювання швидкості переміщення. Тут же знаходиться і автоматика, яка забезпечує підтримку на необхідному рівні прямолінійності трубопроводу. Всього за один свій оборот дощувальна машина здатна забезпечити необхідну поливну норму. Обертання агрегату здійснюється за допомогою візків, розташованих на відстані 25 і 30 метрів. Джерелом енергії для такого переміщення є водяне тиск, який створюється в трубопроводі, що підводить. Через клапан рідина потрапляє в гідроциліндри. Вони і надають руху колеса завдяки системі штовхачів і важелів.



Рис. 6. Дощувальна установка «Фрегат»

Таку дощувальну машину обслуговує оператор. Він задає їй ту чи іншу швидкість переміщення, яка повинна відповідати необхідній нормі поливу. Подача води до машини здійснюється від насосної станції, яка може бути стаціонарної або пересувної.

Виходячи з тривалості поливного періоду, дощувальну машину «Фрегат» можна використовувати на двох і більше точках. Переміщення пристрою з однієї позиції на іншу займає приблизно 5-6 годин. Його буксирування здійснюється трактором класу 3 Т.

Перевагою ДМ «Фрегат» є її висока ступінь рівномірності створюваного дощу. Це досягається завдяки застосуванню особливого конструктивного рішення дощувальних апаратів, їх поливом при русі по колу і налаштуванням. Створенню рівномірності і мелкодисперстних сприяють і різні модифікації насадок-розпилювачів.

Пристрої барабанного типу

Зрошувальне обладнання даного виду повністю відповідає своїй назві. Барабанна дощувальна установка складається з колісною візком, на якій

знаходиться розпилювач або спринклери, а також із самої машини. На останній є барабан. На нього намотується поліетиленовий шланг

Який принцип роботи дощувальних установок барабанного типу? Візок, поєднана з машиною за допомогою поліетиленового шланга, пересувається по полю, здійснюючи при цьому зрошення ґрунту. Одним з основних переваг подібних агрегатів є їх здатність до швидкого встановлення. Машина ставиться на ділянці одного краю поля. Візок ж зі спринклерів встановлюється на протилежному його боці. Після цього машина з'єднується з насосом, за допомогою якого і включається.



Рис. 8. Установка барабанного типу

Недолік агрегатів барабанного типу укладений у втраті частини води під час роботи. Це відбувається за рахунок високого розпилення рідини в повітрі, коли деяка частина потоку здувається вітром. Відбуваються втрати і за рахунок випаровування. Незважаючи на подібний недолік, машини барабанного типу дуже часто використовують для зрошення невеликих полів, а також площ, які мають неправильною формою. Мобільність і гнучкість цих дощових машин в таких випадках є єдиним оптимальним рішенням для збереження врожаю в жаркий період.

Розрахунок норми поливу при застосуванні установок барабанного типу, проводиться з урахуванням швидкості руху візка, а також того обсягу води, що подається по шлангу.

Лекція №12

Тема: Хімічний захист саду

1. *Заходи по захисту садів*
2. *Машини для обприскування садів*
3. *Налаштування обприскувача*
4. *Організація і технологія обприскування плодових насаджень*

1. Механізація виробництва плодів і ягід / Під ред.. П.Т. Бабія – К.: Урожай, 1980 – 160 с.
2. Механизация работ в садоводстве / Под ред.. Жилицкого Я.З. – М.: Колос, 1973. – 352 с.
3. Мельник О. Закладання саду голландського типу. – К.: Науково-виробничий журнал «Новини садівництва», Спеціальний випуск 2000. №4 – 40 с.
4. Войтюк Д.Г. Сільськогосподарські машини / За ред.. Д.Г. Войтюк– К.: Каравела, 2004, – 551 с.
5. Комаристов В.Ю., Дунай М.Ф. Сільськогосподарські машини. – К.: Вища школа. – 1987. – 485 с.

1. Заходи по захисту садів

Ефективний захист садів можливий тільки при застосуванні комплексу заходів — організаційно-господарських, агротехнічних і фізико-механічних та хімічних, — спрямованих на одночасне знищення всіх шкідливих комах, кліщів і збудників хвороб.

Організаційно-господарські заходи. Восени після збирання врожаю вивозять або спалюють рештки пакувального матеріалу, прокладки, які застосовували при чаталуванні дерев, залишені плоди. Тару, чатала і садовий інвентар зберігають у закритому приміщенні або на невеликій відстані від саду, тому що вони є сховищами для шкідників.

Агротехнічні і фізико-механічні заходи полягають у правильному обробітку ґрунту, обрізуванні дерев, систематичному збиранні падалиці, очищенні відмерлої кори та побілці штаблів, збиранні гнізд шкідників.

Хімічний захід — найважливіший і найефективніший у боротьбі з шкідниками і хворобами плодових насаджень. Суть його полягає в застосуванні отрутохімікатів!! у вигляді водних розчинів, суспензій, емульсій або в порошковидному стані.

2.Машини для обприскування садів та приготування розчинів отрутохімкатів

Для обприскування садів з об'ємною кроною промисловість випускає обприскувачі ОВС-А.

Обприскувач ОВС-А може одночасно обприскувати два півряди дерев висотою 6—8 м і шириною міжрядь 6—10 м при нормі витрати робочої рідини 500—1800 л/га.

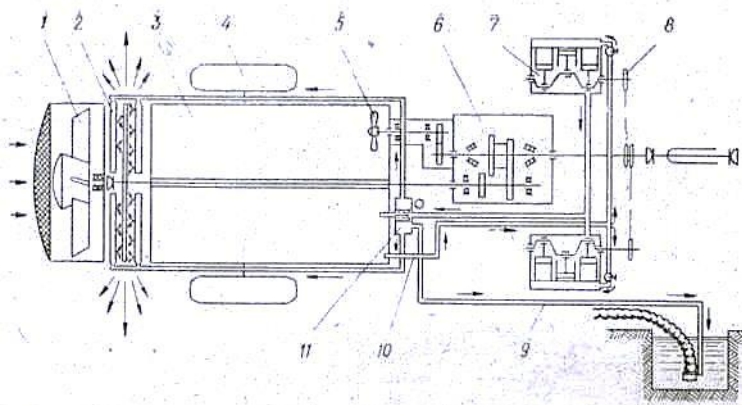


Рис. 1. Схема обприскувача ОВС-А:

1 — вентилятор; 2 — розпилювальний пристрій; 3 — резервуар; 4 — ходове колесо; 5 — мішалка; 6 — силовий агрегат; 7 — насос; 8—ланцюгова передача; 9 — ежектор; 10 — трубопровід; 11 — редукційно-запобіжний клапан.

Основні вузли — причіпна рама на колісному ході 1 (рис. 6), на якій змонтовано резервуар 2, осьовий вентилятор 3, силовий редуктор 4 з пропелерною мішалкою 5 і два триплунжерні насоси 6 типу УН-41000.

Конструкція обприскувача дає можливість виконувати роботу за двома принципами — гідравлічним і пневмогідравлічним.

Для роботи за гідравлічним принципом його укомплектовують двома універсальними брандспойтами (обробляють молоді плодові насадження, кущі, вітрозахисні смуги і безсистемні насадження), за пневмогідравлічним — високопродуктивною насосною установкою і вентилятором.

Підготовка обприскувачів до роботи

Обприскувачі. У процесі підготовки їх до роботи оглядають вузли, перевіряють кріплення, герметичність комунікацій, резервуарів і встановлюють необхідну норму витрати робочої рідини.

Після цього перевіряють роботу обприскувачів на місці і під час руху, контролюють натяг ланцюгових та клинопасових передач, тиск у пневматичних шинах.

3.Налаштування обприскувача

Необхідну хвилинну витрату робочої рідини підраховують за формулою:

$$q = \frac{QBv}{600},$$

де q — необхідна витрата робочої рідини, л/хв; Q — задана норма витрати робочої рідини, л/га; B — робоча ширина захвату обприскувача, м; V — швидкість руху агрегату, км/год.

Потім визначають фактичну витрату. Для цього резервуар обприскувача заповнюють певною кількістю води, встановлюють відповідний тиск у комунікації і включають подачу рідини на розпилювальні робочі органи. Через певний час t , знаючи об'єм витраченої рідини, підраховують фактичну витрату так:

$$q = \frac{Q_p}{t}$$

де Q_p — об'єм витраченої рідини.

Порівнюючи одержаний результат із заданою нормою витрати рідини, визначають точність налагодження обприскувача. Якщо розходження значні, змінюють робочий режим обприскувача (зменшують або підвищують тиск) чи змінюють кількість розпилювачів і розрахунок повторюють.

4.Організація і технологія обприскування плодкових насаджень

До початку хімічної обробки дерев видаляють з міжрядь сторонні предмети (гілки дерев, тару з-під плодів, бур'яни тощо), які можуть заважати нормальній роботі агрегатів.

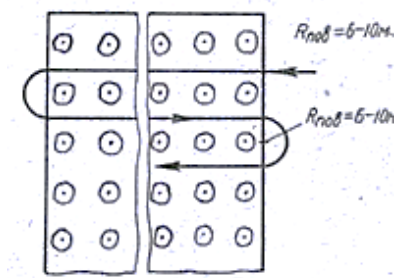


Рис. 2. Схеми руху обприскувачів ОВС-А під час обприскування саду.

Схему руху вибирають залежно від ширини захвату обприскувачів і напрямку вітру (рис. 2).

Роботу агрегатів організовують так, щоб обприскувачі заправляли з одного боку гонів. Холості переїзди не допускаються. Потребу в обприскувачах для встановлення обсягу робіт підраховують за формулою:

$$n = \frac{A}{a \cdot W \cdot b \cdot \tau}$$

де A — обсяг робіт, га; a — строк обробітку, днів; W — продуктивність машин, га/год; b — тривалість робочої зміни, год; τ — коефіцієнт використання часу.

Найбільша ефективність обприскувачів досягається при груповому способі роботи, тому що при цьому значно скорочується потреба у засобах доставки рідин. Кількість заправних засобів і засобів підготовки робочих розчинів залежить від кількості витраченої рідини за годину, яку визначають так:

$$Q_r = \frac{A \cdot Q}{a \cdot b}$$

де A — обсяг робіт, га; Q — норма витрати рідини, т/га.

Продуктивність заправного візка становить:

$$w_v = f \cdot n_p$$

де f — місткість резервуара візка, т; n_p — кількість рейсів за годину.

Отже, потребу в заправних візках підраховують за формулою:

$$P = \frac{Q_r}{w_v}.$$

При заправці обприскувачів не допускається розливання робочої рідини, підтікання з'єднань, сальникових ущільнень і кранів.

Перед початком роботи перемішують рідину в резервуарі. Обприскують з підвітряного боку, щоб обслуговуючий персонал не знаходився в зоні дії отрутохімікатів.

В кінцях гонів під час поворотів періодично очищають сітки вентиляторів, перевіряють роботу розпилювачів. При поворотах агрегату ВВП трактора виключають.

Лекція № 13.

Тема: Збирання врожаю овочевих культур

1. Характеристика овочевих культур як об'єкта збирання

2. Агротехнічні вимоги та типи машин

3. Машини для вибіркового збирання овочів

1. Сільськогосподарські та меліоративні машини. Підручник / Д.Г.Войтюк, В.О.Дубровін, Т.Д.Іщенко та інші; За ред.. Д.Г.Войтюка – К.: Вища освіта, 2004 – 544 с., іл.
4. Войтюк Д.Г. Сільськогосподарські машини / За ред.. Д.Г. Войтюк– К.: Каравела, 2004, – 551 с.
5. Комаристов В.Ю., Дунай М.Ф. Сільськогосподарські машини. – К.: Вища школа. – 1987. – 485 с.

1. Характеристика овочевих культур як об'єкта збирання

Специфічна особливість машин для збирання овочевих культур обумовлена їх широкими біологічними особливостями, зональними умовами вирощування та складністю технологічного процесу збирання і післязбирального процесу обробки.

Овочеві культури поділяють на такі групи: цибулеподібні; коренеплоди; капусти; плодові (томати, перець, баклажани, огірки, кабачки, овочевий горох, боби), листові (салат, укріп, шпинат).

Цибуля. Агротехніка вирощування цибулі зональна. Найпоширенішими способами вирощування є дво- (20 + 50) і однострічковий з шириною міжрядь 45 см. Розміщення цибулин відносно поверхні поля залежить від сорту та умов вирощування. Більшість цибулин солодких сортів ростуть на 2/3 висоти над рівнем поверхні ґрунту, а цибулини гострих сортів — переважно нижче від рівня поверхні; максимальне заглиблення 8...10 см. Діаметр і висота цибулин є сортовою ознакою. Цибулини менш чутливі до пошкоджень і більш стійкі до ударних навантажень, ніж бульби картоплі й деякі коренеплоди.

Столові коренеплоди. Найпоширенішими коренеплодами є морква, столовий буряк і редис. Глибина залягання коренів моркви становить 10...25 см (до 30 см), буряків — 10...20 см, редису — 1...6 см. Розміщення головок коренів відносно поверхні ґрунту для моркви ± 3 см, для буряків заглиблення 3 см, виступ з ґрунту до 9 см.

Столові коренеплоди збирають переважно машинами брального типу. Після підкошування коренеплоду для витягування кореня за гичку потрібна сила, яка визначається його вагою і ґрунтом, що налип на нього. На легких і

середніх ґрунтах вона не перевищує для моркви 20 Н, для буряків — 30 Н, а на важких ґрунтах з підвищеною вологістю досягає 50...70 Н.

Капуста. Має велику різновидність сортів. Основні геометричні розміри капусти такі: ширина розетки 40...70 см, діаметр головки 15...25 см, висота 25...38 см; висота розміщення головки 22...34 см, маса головки 1,5...4,5 кг. Загалом маса товарної головки капусти в середньому становить 63 %.

Томати. Для механізованого збирання застосовують двострічкові схеми сівби (садіння) томатів: 90 + 50, 100 + 40, 120 + 60, при середній відстані в рядку 30...35 см. Висота рослин у період збирання 20...70 см, ширина крони куща 40...60 см (на поливі 70...90 см). Кількість плодів, розміщених у зоні 0...100 мм від поверхні поля, становить 65...90 % (з ґрунтом торкається до 15 %). Урожай плодів при одноразовому механізованому збиранні 300...700 ц/га. Збирання томатів починають тоді, коли не менше ніж 70 % плодів червоні.

Для механізованого збирання вирощують сорти, які дозрівають одночасно, стійкі до статичних і динамічних навантажень.

Огірки. Для одноразового збирання огірків єдиної схеми розміщення не встановлено. Застосовують стрічкові посіви 50 + 90, 30 + 110 см. Густота в рядку залежить від сортових особливостей і в період збирання може бути не менше ніж 100 тис. на 1 га. Урожай огірків при одноразовому збиранні становить не менше ніж 150 ц/га. Для запобігання втратам вирощеного врожаю (враховуючи неодноразовість дозрівання) машини використовують після попередніх одного чи двох ручних збирань.

Відповідно до стандартів за довжиною огірки поділяють на пікулі (3...5 см), корнішони першої (5...7 см) і другої (7...9 см) груп, зеленці (9...12 см). Для консервування плодів їх діаметр допускається не більше ніж 5 см, а для використання в свіжому вигляді — не більш як 6 см. Огірки, що мають більші розміри, а також жовтуваті і сильно зігнуті або стовщені, вважають нестандартними.

2. Агротехнічні вимоги та типи машин

Овочеві культури потрібно збирати у визначені агротехнічні терміни з мінімальними втратами.

При суцільному збиранні середніх і пізніх сортів капусти треба, щоб комбайни відокремлювали головки від стрижнів та очищали їх від зеленого листя, а також стандартні головки від нестандартних і завантажували їх у транспортні засоби, що рухаються поряд.

Стандартні головки ранніх сортів капусти повинні мати масу не менше ніж 0,4 кг, а пізніх та середніх сортів — не менш як 0,8 кг й бути свіжими, щільними, суцільними, незабрудненими, із рештками стрижня до 3 см. Втрати

стандартних головок допускаються не більше ніж 1 %. Кількість забруднених та з механічними пошкодженнями головок має бути не більш як 5 % за масою. Головки капусти, призначенні для зимового зберігання, повинні мати два-три листки, які прилягають нещільно

Машини для збирання коренеплодів налагоджують так, щоб вони підкопувати 99 % рослин на глибину до 30 см, вибирали з ґрунту 98 % коренеплодів, обрізали бадилля так, аби його довжина від головки не перевищувала 1..2 см — 85 % коренеплодів. Допускається до 4 % механічних пошкоджень при збиранні моркви та 5 % при збиранні буряків. Під час збирання машини мають очищати коренеплоди від ґрунту (його може бути не більше ніж 1 % за масою) й очищені коренеплоди вивантажувати у транспортні засоби, що рухаються поряд. У разі машинного збирання допускають втрати буряків до 3 %, а моркви — 5 %.

Машинами для збирання цибулі збирають усі сорти цибулі-ріпки та цибулі-сіянки на рівній поверхні, на грядках і гребенях. Вони призначені також для підкопування цибулі на глибину 5...12 см, вибирання її з ґрунту й розкладання тонким шаром смугою на поверхні ґрунту для просушування, після просушування — збирання цибулин, очищення від ґрунту та інших домішок, транспортування їх у бункер й перевантаження до автомашини. Під час збирання цибулі-ріпки допускаються втрати не більше ніж 0,5 %, цибулі-сіянки — 1 %, пошкодження цибулин — 5 %.

Машини для збирання томатів мають зрізати рослини на мінімальній висоті без пошкодження плодів, створювати мінімальні динамічні навантаження при підрізанні та підбиранні куща, щоб струшування плодів було найменшим. Томати, які збирають комбайнами, повинні бути пристосованими до механізованого збирання і мати високі смакові властивості.

Типи машин.

Для вибіркового збирання овочів застосовують універсальну платформу ПОУ-2, збирально-сортувальний агрегат АУС-1, начипну платформу НПСШ-12А, а також пересувні овочезбиральні конвеєри.

Комплекс машин для збирання та післязбиральної обробки цибулі складається з копачів цибулі ЛКГ-1,4 і ЛКП-1,8, ліній доробки цибулі-ріпки ПМЛ-6 і ЛДЛ-10.

Для суцільного збирання капусти використовують начипний конвеєр ТН-12, капустозбиральні комбайни МСК-1, УКМ-2 і МКП-2. Для післязбиральної обробки капусти застосовують лінію УДК-30.

Моркву збирають машинами брального типу ММГ-1 і ЕМ-11, самохідним комбайном МУК-1.8, машиною з обрізуванням гички на корені МП-2.

Післязбиральну доробку моркви здійснюють на сортувально-очисних лініях ПСК-6 і ЛСК -20.

Інші коренеплоди (столовий буряк, редис, редька, петрушка, пастернак) збирають бурякопідіймачем СМУ-3с, ОПКШ-1,4, а також машиною ЕМ-11.

Для суцільного збирання одночасно достиглих консервних сортів томатів застосовують самохідні комбайни СКТ-2А і ТАКІ-18. Навантажують, транспортують та вивантажують контейнери з плодами за допомогою платформи ПТ-3,5. Розвантажують контейнери перекидачем КОН-0,5, начипним вилчастим навантажувачем ПВСВ-0,5 плоди спрямовують у приймальний бункер сортувального пункту томатів СПТ-15.

Одноразове збирання огірків здійснюють машиною КОП-1,5 М.

3. Машини для вибіркового збирання овочів

Найбільш трудомісткими операціями при вирощуванні овочів є збирання, сортування і навантаження їх у транспортні засоби. Особливо великі затрати праці на збиранні врожаю овочевих культур, які неодноразово дозрівають (огірки, томати, перець, баклажани, кабачки, патисони, рання та цвітна капуста тощо). Їх збирають від 3 до 20 разів із періодичністю повторення 1...7 днів.

На ручне збирання врожаю цих культур з 1 га витрачають до 100...120 люд.-днів, що становить 65...70 % усіх затрат на виробництво. Більша частина часу витрачається на непродуктивні переходи, пов'язані з розставленням тари, винесенням зібраних овочів на транспортні дороги і повертанням на місце збирання. На всі види перенесення тари і продукції припадає 35...65 % усіх затрат праці. При цьому, чим вищий урожай, тим більше часу витрачають на непродуктивні затрати, а частка затрат часу на збирання значно скорочується. Це створює у великих спеціалізованих овочівницьких господарствах значну напруженість під час збирання, особливо за відсутності робочої сили. В результаті цього урожай збирають несвоєчасно, що призводить до зниження його якості і до втрат.

Овочеву універсальну платформу ПОУ-2 з гідравлічним керуванням випускають у двох виконаннях. У першому її використовують для транспортування по полю капусти та інших овочів при ручному збиранні їх у кузов платформи і наступним перевантаженням у транспортні засоби для доочищення. До платформи додається три пари стеблопідіймачів для усунення пошкоджень рослин і плодів колесами агрегату. Опускають і піднімають стеблопідіймачі за допомогою гідравлічної системи трактора.

Лекція № 14.

Тема: Збирання врожаю в садівництві

- 1. Оптимальні строки збирання*
- 2. Особливості процесу та технології збирання плодів та ягід*
- 3. Збирання винограду*

1. Механізація виробництва плодів і ягід / Під ред.. П.Т. Бабія – К.: Урожай, 1980 – 160 с.
2. Механизация работ в садоводстве / Под ред.. Жилицкого Я.З. – М.: Колос, 1973. – 352 с.
3. Мельник О. Закладання саду голландського типу. – К.: Науково-виробничий журнал «Новини садівництва», Спеціальний випуск 2000. №4 – 40 с.
4. Войтюк Д.Г. Сільськогосподарські машини / За ред.. Д.Г. Войтюк– К.: Каравела, 2004, – 551 с.
5. Комаристов В.Ю., Дунай М.Ф. Сільськогосподарські машини. – К.: Вища школа. – 1987. – 485 с.

1. Оптимальні строки збирання

Тривалість зберігання плодів визначається переважно ступенем стиглості їх під час збирання. Найкраще збирати плоди у знімальній стиглості, яка настає при досягненні нормальних розміру та маси, властивих помологічному сорту, набутті певного забарвлення шкіркою та внутрішніми тканинами, нагромадженні достатньої для тривалого зберігання кількості поживних речовин. Встановлено, що для зерняткових має значення сума ефективних температур, необхідна для формування плодів з доброю лежкістю, наприклад, у північній частині Полісся зимових сортів яблук для тривалого зберігання не вирощують через недостатність теплих днів.

Біологічне значення оптимального строку збирання плодів полягає в тому, що в цей час відбувається збалансування процесу нагромадження органічних речовин у плодах та розщеплення їх у результаті життєдіяльності. Однак цей період дуже короткий, після чого у плодах посилюється гідроліз речовин. Зібрані в цей період плоди високолежкі, до настання фізіологічної (споживчої) стиглості набувають хороших смаку та аромату, стійкі проти фізіологічних та мікробіологічних захворювань. При ранньому збиранні плодів у них нагромаджується мало запасних речовин і наприкінці зберігання вони стають несмачними, містять багато хлорофілу, що не перетворився на каротиноїди. Проте різні сорти яблук реагують на строк збирання по-різному: трохи раніше за настання збиральної стиглості треба зривати яблука сортів

Слава переможцям, Мекінтош, Антонівка звичайна, Пепін шафранний, Кальвіль мліївський, Уманське зимове, Ренет Симиренко, Джонатан, Рубінове Дуки, Кальвіль сніговий, Ренет шампанський. У повній технічній стиглості збирають яблука сортів Пепінка литовська, Мелба, Подільське, Бойкен, Пармен зимовий золотий, Мантуанське, Делішес, Мліївська красуня.

При дотриманні оптимального строку збирання строк зберігання плодів подовжується на 1 — 3 міс.

Плоди кісточкових збирають у стані знімальної стиглості, коли вони повністю сформовані, набули характерних для сорту кольору, смаку, аромату, мають щільний м'якуш. Ягоди збирають при досягненні споживчої стиглості, але зі щільним м'якушем.

Найкраще плоди та ягоди збирати в суху погоду, після висихання роси, а зібрані у мряку треба обсушити. При нічних заморозках плоди збирають після відтавання плодів, підморожені використовують для переробки.

2. Особливості процесу та технології збирання плодів та ягід

Збирання плодів – один з найбільш трудомістких процесів. Так, при цьому витрачається понад 40% всіх затрат праці. За останні роки розроблені машини для збирання деяких плодових культур. Основна причина, яка гальмує створення засобів механізації, полягає у тому, що більшість плодів дуже чутлива до деформацій, має різні розміри, форму, неоднакову міцність кріплення плодоніжки з гілкою і розміщені у просторі без певної закономірності.

Процес збирання врожаю можна розділити на наступні етапи:

- а) прогнозування очікуваного урожаю;
- б) підготовка обладнання, інвентарю, тари і матеріалів;
- в) визначення терміну і часу збирання плодів кожного сорту;
- г) організація і техніка збирання плодів з дерева і транспортування їх до місця зберігання.
- д) товарна обробка плодів при зніманні і перед реалізацією.

Щоб полегшити переміщення збиральників у межах крони дерева, використовують комплекти підставок, драбин, а також гідрофіковані вишки і платформи, які застосовують для обрізки дерев.

З метою зменшення часу на перенесення плодів тару розміщують безпосередньо в міжряддях. Після заповнення її вивозять плоди на міжквартальні дороги фронтальними навантажувачами. При застосуванні звичайних ящиків з них на піддонах формують пакети.

Для транспортування плодів із саду використовують контейнери, що вміщують 250 кг плодів.

Поширені дві технології збирання плодів у контейнери. За першою контейнери розставляють у міжряддях, а після заповнення їх плодами вантажать на транспортні засоби і вивозять із саду.



Рис.1. Комбайн для збирання плодів МПУ-1А.

Призначений для механізованого збирання плодів зерняткових, кісточкових і оріхоплідних культур.

За другою технологією плоди збирають з двох рядів або піврядів у контейнери, розміщені на причепі. При переміщенні збирачів тракторист підтягує до них причіп з тарою. Після заповнення всіх контейнерів тракторист вивозить причіп на міжквартальну дорогу, де міняє його на резервний з порожніми контейнерами. Після цього він заїжджає в міжряддя і цикл повторюється.

Навантажений причіп транспортує на пункт розвантажування інший трактор. Він же привозить у сад причіп з порожніми контейнерами.

Для зручного заповнення плодами контейнерів причепи обладнують спеціальними підніжками та поручнями.

Механізований спосіб збирання плодів передбачає їх струшування (плоди падають на брезентові полотна), зчісування (суниці), збивання або струшування струменем повітря (виноград).

Плоди сливи, вишні, черешні збирають машинами ВУМ-15 або ВСО-25. Древа при цьому мають бути заввишки 4 — 5 м, а висота штамба — не менше 0,7 — 0,8 м. Кожна з машин має переносний уловлювач плодів УП-5, які являють собою легкий металічний каркас з натягнутим на ньому брезентом. Плоди, що легко пошкоджуються, збирають уловлювачами з гасниками кінетичної енергії. Це натягнуті стрічки з брезенту або іншого амортизаційного

матеріалу, обертових еластичних вальців тощо. Для збирання кісточкових з дерев заввишки 6 м використовують машину ПСМ-53, а також плодозбиральну машину Е-842 виробництва Німеччини. Ці машини здійснюють так зване позиційне збирання, тобто зупиняються біля кожного дерева. Продуктивність їх — 40 — 50 дерев за зміну. Створюються також машини поточної дії. Для деяких сортів кісточкових залишається ще не вирішеним питання відривання плодоніжки. Пульсуючим струменем повітря збирається не більше 95 % плодів. Під час механізованого збирання до 80 % плодів пошкоджуються переважно гілками крони. При застосуванні лоткової машини процент травмованих плодів менший. Для збирання ягід смородини застосовують машини МПЯ-1 та СПЯ-1А, проте втрати досягають 20 %. Тому смородину збирають вручну. Продуктивність праці залежить від організації роботи. По-перше, збирачі повинні бути навчені правилам збору певного виду плодів, знати вимоги до якості товарних сортів. Найкращий ефект при зберіганні та найдовша його тривалість забезпечуються тоді, коли продукцію сортують під час збирання: збирають усі плоди підряд, розкладаючи їх у відповідну тару по сортах, або по черзі зривають з дерева плоди вищого, першого, другого і третього сортів.

Для механізації збирання плодів найбільше поширення одержали машини, які працюють за принципом вібраційного струшування. Багаторічні дослідження показують, що вібрація дерев не пошкоджує кореневої системи, а також не впливає на плодоношення дерев. Ефективність використання вібраційних машин може бути значно підвищена, якщо крону дерев підготують і підберуть сорти, які найбільше відповідають вимогам механізованого збирання.

Вібраційна плодозбиральна машина складається з двох основних елементів – пристрою для передачі вібрації дереву та уловлювача, який приймає і затарює плоди.

Принцип її роботи такий.

Струшувачем затискують штаб або скелетну гілку дерева. Під дією вібрації, що передається через захват, плоди осипаються на уловлювач, з якого потрапляють у лотки або транспортери, а потім у тару.

Плодозбиральні машини за способом передачі вібрації дереву розподіляють на такі основні типи:

- із вібраторами постійної амплітуди коливання (штангового або тросового типу);
- із інерційними (шатунно-кривошипного типу або типу ексцентричних мас);
- із імпульсними вібраторами (пневматичної чи гідравлічної дії).

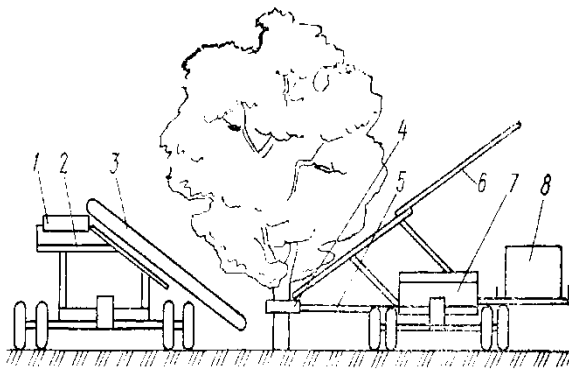
Уловлювачі розробляють залежно від чутливості плодів до пошкоджень, висоти штамба дерева, способу руху, розмірів і будови крони, а також розміщення дерев. За способом переміщення вловлювачі можуть бути переносні, начіпні та самохідні. Начіпні та самохідні вловлювачі обладнані транспортерними пристроями для подачі плодів у тару.

Уловлювачі складаються із двох самостійних рам. Однак є й зонтоподібні вловлювачі, змонтовані на одній рамі.

Струшувач і вловлювач можуть бути самостійними агрегатами або з'єднаними в одну машину. Плоди з великих дерев збирають машинами, що являють собою дві самохідні рами, на кожній з яких встановлений уловлювач, транспортні засоби для подачі плодів у тару та струшувач. Якщо вібрацію передають на стовбур, вібратор встановлюють на одній із рам.

Основною характеристикою збиральної машини є площа вловлювача, яка залежно від призначення машини буває від 25 до 100 м².

На рис. 2 наведена найбільш досконала плодозбиральна машина (комбайн) КПУ-2.



1 – повздовжній транспортер; 2 і 7 – ліва і права секції; 3 – поперечний транспортер; 4 – штабмовий струшувач; 5 – підвіска струшувача; 6 – уловлювач; 8 – площадка для розміщення порожніх контейнерів

Рис. 2. Технологічна схема та загальний вигляд комбайна КПУ-2

Працює плодозбиральний комбайн КПУ-2 так.

Обидві секції заїжджають у сусідні міжряддя саду і зупиняються таким чином, щоб середина уловлювача збіглася із штамбом дерева. Потім переміщують струшувач до дерева та затискають затискачами штабм.

Одночасно з цим пересувають під крону дерева уловлювачі, утворюючи суцільну приймальну поверхню площею близько 55 м². Після цього на правій секції включають струшувач, а на лівій – транспортери. Зняті плоди подають на уловлювачі, а з них на повздовжній і далі на розподільні транспортери до затарювального пристрою.

Перед заповненням тара підіймається з площадкою пристрою в крайнє верхнє положення. У міру заповнення тари площадка повертається та опускається гідроциліндрами. Повністю заповнену тару виловними підхватами опускають на землю. Після затарювання струшувач та уловлювач переводять у транспортне положення і обидві секції переїжджають до наступного дерева.

Ефективність використання плодозбиральної техніки залежить від системи ведення садівництва. Особливого значення при цьому набувають підбір сортів для закладання саду, вибір типу насаджень та конструкції крони, системи утримання ґрунту та ін.

При підборі сортів для закладання саду перевагу віддають сортам, що менше механічно пошкоджуються, а значить, краще зберігаються.

Сорти з більшою рівномірністю досягання забезпечують вищу продуктивність плодозбиральної техніки, а також менше пошкодження продукції. Вирівняність плодів за розміром та формою дозволяє краще використовувати об'єм тари при їх упакуванні. Зменшення міцності зв'язку плодоніжки з гілкою економить час на знімання плодів, внаслідок чого підвищується продуктивність машини. Крім того, сорти із слабим зв'язком плодоніжки з гілкою потребують менших зусиль, які передає струшувач штамбу дерева, що запобігає пошкодженню деревини. Для сортів, призначених для механізованого збирання врожаю, дуже важливо, щоб зв'язок плодоніжки з гілкою був менший, ніж з плодом. При збиранні врожаю кісточкових культур перевагу віддають сортам з "сухим" відривом.

Конструкція крони значно впливає на якість роботи вібраційних машин. Тому для успішної їх роботи при формуванні дерев з об'ємною кроною необхідно залишити три-чотири скелетні гілки, розміщені в різних площинах. Така конструкція крони дозволяє зменшувати кількість пошкоджених плодів при струшуванні. Крони дерев для механізованого збирання плодів слід формувати так, щоб кінці гілок нижнього ярусу були на висоті не менше 1,2...1,4 м від поверхні ґрунту, що дає змогу розміщувати уловлювач машини без пошкодження гілок.

Сучасні плодозбиральні машини з штаббовими струшувачами розраховані на висоту штамба дерева не менше 0.7 м. Зменшення висоти штамба при застосуванні вібраційних машин може привести до пошкодження кореневої системи дерева, а також потребує застосування потужніших струшувачів.

При будь-якому типі насаджень для проходу машини в міжрядді саду необхідно залишити світловий коридор не менше 2 м.

При закладанні садів з плоскими кронами її ширина не повинна перевищувати 0,8...1,2 м, висота дерева – 3,2...3,5 м. Мінімальна висота штамба для таких садів 0.5 м, ширина міжрядь 4 м.

Перед збиранням врожаю ґрунт у міжряддях вирівнюють. Якщо міжряддя задерновані, то за тиждень до збирання плодів траву скошують по всій їх ширині.

3. Збирання винограду

Ведуться науково-дослідні та експериментальні роботи по технології та засобах механізації комбайнового збирання винограду. Столові сорти, придатні для такого збирання, повинні мати довжину ніжки грона не менше 40 мм для механізованого перерізування. Вирощують їх на спеціальних Г-подібних шпалерах, на яких основна кількість грон виводиться на один горизонтальний рівень – у зону проходження ножів збиральної машини. Після зрізання грона попадають на транспортерну стрічку, яка їх переносить у бункер машини.

Комбайнове збирання винограду технічних сортів можна проводити із звичайних шпалер. Технологія збирання передбачає відокремлення від кущів грон та окремих ягід, очищення їх від опалого листя, ґрунту тощо та транспортування до бункера машини у вигляді сусла або суміші грон, ягід та соку. Процес відокремлення грон від кущів відбувається так. Грона та ягоди засмоктуються всередину гнучких рукавів за допомогою розрідженого повітря або струшуванням їх на транспортерні стрічки машини.

Лекція № 15

Тема: Первинна обробка і зберігання продукції в рослинництві

- 1. Мета післязбирального обробітку зерна*
- 2. Технологічні властивості зернової маси*
- 3. Технологія очищення зерна*
- 4. Сушіння зерна*
- 5. Сушарки*
- 6. Зберігання зерна*

1. Войтюк Д.Г. Сільськогосподарські машини / За ред.. Д.Г. Войтюк– К.: Каравела, 2004, – 551 с.
2. Комаристов В.Ю., Дунай М.Ф. Сільськогосподарські машини. – К.: Вища школа. – 1987. – 485 с.

1. Мета післязбирального обробітку зерна

Для забезпечення стійкого зберігання зерна і зменшення втрат його (як за кількістю, так за і якістю) проводять певну технологічну підготовку зернових мас до тривалого зберігання. Вона полягає у підготовці току і сховищ до приймання зерна нового врожаю, пра-вильному визначенні якості зерна, яке надходить з поля від ком-байнів, організації його очищення, сушіння чи охолодження, орга-нізації хімічного консервування (при потребі) та боротьбі з шкідни-ками і хворобами, контролі за якістю проведення технологічних процесів та зберігання.

Для визначення режиму післязбиральної обробки зернової маси кожен її партію при надходженні на тік аналізують за вологістю, смітністю і наявністю зернових домішок з визначенням якості та параметрів кожного компонента. За результатами аналізу роблять висновок про потребу в сушінні, тимчасовому консервуванні зерна, використанні певного набору робочих органів для розділення зер-нової маси на компоненти (зерно основне, дрібне, бите, смітні домі-шки сирі, легкі, мінеральні, зерна культурних рослин і т. ін.). Такий аналіз потрібний для того, щоб наладати зерноочисну машину так, щоб за один пропуск мати зерно потрібної якості, що сприяє зни-женню його травмування від пропуску через зерноочисні машини і знижує затрати праці та електроенергії на післязбиральну обробку.

Зернову масу, яка містить зернові та смітні домішки, очищають відразу після її надходження на тік. Тому ворохоочисників і машин для первинної обробки зерна має бути стільки, щоб їх годинна про-дуктивність дорівнювала або була більшою за годинну продуктив-ність комбайнів на збиранні врожаю. Більш пізнє очищення завдає непоправної шкоди насінню чи зерну будь-якого цільового призна-чення, особливо якщо зернова маса не суха або в масі сухого зерна є вологі компоненти. Така зернова маса швидко втрачає схожість уже в перші години її зберігання. Особливо часто втрачається якість зе-рнової маси, яка надійшла на тік після обмолоту скошеного хліба на поворотах перед роздільним збиранням зернових культур, бо має вологість 30 % і більше.

Отже, післязбиральна обробка зернових мас включає сукупність технологічних операцій, які проводяться у післязбиральний період з метою підвищення їх стійкості та поліпшення якості. Цей процес досить відповідальний, оскільки є одночасно завершальним етапом виробництва зерна, а для насінного — ще й початком нового виробництва.

2. Технологічні властивості зернової маси

Для визначення режиму післязбиральної обробки зернової маси кожен її партію при надходженні на тік аналізують за вологістю, смітністю і

наявністю зернових домішок з визначенням якості та параметрів кожного компонента. За результатами аналізу роблять висновок про потребу в сушінні, тимчасовому консервуванні зерна, використанні певного набору робочих органів для розділення зер-нової маси на компоненти (зерно основне, дрібне, бите, смітні домішки сирі, легкі, мінеральні, зерна культурних рослин і т. ін.). Такий аналіз потрібний для того, щоб налагодити зерноочисну машину так, щоб за один пропуск мати зерно потрібної якості, що сприяє зни-женню його травмування від пропуску через зерноочисні машини і знижує затрати праці та електроенергії на післязбиральну обробку.

На збереження зерна впливає його вологість і температура, які є регуляторами інтенсивності біохімічних процесів та розвитку у зерновій масі мікроорганізмів та шкідників. У сухому зерні вологістю 10-12% біохімічні процеси майже повністю припиняються, утворюються несприятливі умови для факторів псування урожаю. Таке зерно може зберігатися роками з дуже невеликими втратами маси.

В зерні з підвищеною вологістю різко зростає інтенсивність дихання, активно розвиваються шкідники та мікроорганізми, першими з яких стають плісняві грибки. Цей розвиток веде до масивного утворення тепла, відомого як процес самонагрівання зерна, через що спостерігаються значні втрати якості та маси у розмірі 3-8%. При підвищенні температури продукту зберігання до 55-60°C можливе загальне псування партії. Вологість зерна, з якою інтенсивність дихання різко зростає, називається критичною. Для зерна пшениці, жита, ячменю, рису та гречки вона знаходиться на рівні 14,5-15,5%, у зернобобових культур - 15-16%, для кукурудзи та вівса – 13,5-14,5%. Плісняві грибки, що розвиваються за таких умов, додатково утворюють отруйні для тварин та людини токсини, не кажучи вже про виникнення характерного задушливого запаху. Можливе проростання вологого зерна при зберіганні також погіршує його якість і сприяє великим втратам маси. В цьому ракурсі велике значення має також температура. Так, при зниження її до 10°C інтенсивність дихання та розвиток шкідників відбуваються дуже повільно. Тобто процес самонагрівання зерна практично відсутній, що дозволяє успішно зберігати навіть вологий матеріал, хоча найбільш стійкими при зберіганні як раз будуть партії охолодженого та висушеного зерна.

3. Технологія очищення зерна

При очищенні зерна та насіння використовують їхні технологічні властивості: аеродинамічні, стан чи форму поверхні, геометричні розміри (довжина, товщина, ширина зерна), щільність, колір та ін. (табл. 7, 8). Процеси

розділення компонентів зернової маси в зерноочисних машинах, як правило, відбуваються послідовно, паралельно чи комбіновано.

Таблиця 1. Фізико-механічні властивості зернової маси різних зернових культур

Зернова маса культури	Розміри зерна, мм			Об'ємна маса, кг/дм³	Коефіцієнт внутрішнього тертя	Шпаруватість, %
	довжина	ширина	товщина			
Пшениці	4,8 – 8,0	1,6 – 4,0	1,5 – 3,3	0,76	0,47	54,0
Жита	5,0 – 10,0	1,4 – 3,6	1,2 – 3,5	0,73	0,49	38,0
Вівса	8,0 – 18,6	1,4 – 4,0	1,0 – 4,0	0,45	0,51	68,0
Ячменю	7,0 – 14,6	2,0 – 5,0	1,2 – 4,5	0,65	0,51	47,4
Рису	5,0 – 7,0	2,5 – 2,8	2,0 – 2,5	0,52	0,51	49 – 56
Гречки	4,2 – 6,2	2,8 – 3,7	2,4 – 3,4	0,72	0,52	55,5
Кукурудзи	5,5 – 13,5	5,0 – 11,5	2,5 – 8,0	0,73	0,53	35 – 55
Гороху	4,0 – 8,8	4,0 – 9,0	3,0 – 9,0	0,83	0,55	—
Проса	1,8 – 3,2	1,5 – 2,0	1,5 – 1,7	0,85	0,52	30 – 50

Таблиця 2. Фізико-механічні властивості домішок

Домішки зернових мас	Розміри, мм			Щільність домішок, г/см³	Маса 1000 зерен, г	Критична швидкість подачі повітря, м/с
	довжина	ширина	товщина			
Вівсюг звичайний	8,0 – 20,0	1,7 – 3,0	1,2 – 3,0	0,9 – 1,1	15,0 – 25,0	5,5 – 8,3
Гречка татарська	4,0 – 5,6	2,2 – 3,6	2,2 – 3,6	1,0 – 1,3	2,0 – 6,0	3,5 – 9,0
Кукіль звичайний	2,8 – 4,4	2,0 – 3,0	1,6 – 3,0	1,1 – 1,3	7,0 – 10,0	6,0 – 9,8
Ріжки	2,0 – 8,5	1,0 – 3,0	0,8 – 1,8	0,9 – 1,1	2,0 – 2,2	—
Редька дика	3,0 – 8,1	2,0 – 5,8	1,7 – 5,0	0,8 – 1,0	8,0 – 10,0	—
Гречка витка березковидна	2,0 – 3,6	1,6 – 2,8	1,6 – 2,6	3,0 – 1,3	2,0 – 6,0	3,7 – 7,4
Березка польова	2,4 – 4,3	1,4 – 3,4	1,1 – 2,8	0,97	10,0 – 11,1	4,6 – 8,0
Стоколос житній	7,0 – 10,0	1,7 – 2,0	1,5 – 1,7	0,3 – 0,4	6,0 – 8,0	—
Голівки осоту	2,5 – 3,5	0,8 – 1,5	0,4 – 0,9	0,74	0,37	—
Просо кураче	2,4 – 5,0	1,2 – 2,6	0,7 – 2,0	0,8 – 1,2	1,5 – 2,0	2,5 – 6,5
рисове	3,0 – 3,5	2,0 – 2,5	1,2 – 2,0	1,1 – 1,2	4,0 – 3,0	—
Волошка синя	2,3 – 3,0	1,2 – 1,7	0,8 – 1,2	—	4,0 – 5,9	4,2 – 6,5
В'язіль	4,0 – 8,0	1,5 – 2,0	1,0 – 1,2	—	—	—
Осот польовий	2,5 – 3,5	0,8 – 1,5	0,4 – 0,9	—	0,37	—
Пелюшка	4,8 – 8,0	4,5 – 8,0	3,2 – 8,0	—	—	11,0 – 16,0
Пирій повзучий	6,0 – 12,5	1,4 – 2,4	0,6 – 1,6	—	4,0 – 5,0	4,8 – 7,2

Компоненти, що різняться аеродинамічними властивостями (парусністю), виділяють за допомогою повітряного струменя горизонтального (машини первинного очищення) чи вертикального (в насінноочищувальних колонках, на сортувальних столах та ін.).

Для нормальної роботи зерноочисних машин регулюють силу струменя повітря, періодично очищують фільтри та пилозбірники. При обробці вологого зерновороху швидкість повітряного струменя збільшують. Вертикально повітря подається у пневматичних сортувальних гірках, де воно надходить знизу під металеву сітку і розділяє зернову масу за щільністю та коефіцієнтом тертя.

На пневматичних сортувальних столах зернова маса, яка пройшла первинну обробку, розділяється на чотири фракції. Із зерна пшениці, ячменю, гречки та вівса тут можна видалити насіння дикої редьки та інші важковідділювані домішки. Через різну щільність, розмір, форму компонентів

вони розшаровуються у зерновій масі: нижній шар — часточки з великою щільністю, які мають значний ступінь зчеплення з робочою поверхнею деки і під дією сил тертя переміщуються у напрямку коливань деки; верхній розміщується в бік опушеного краю деки під дією власної маси. Однак між нижнім та верхнім шарами може бути ще 2 — 4 окремі фракції.

Слід зазначити, що при великій частоті коливання зернова маса переміщується не плавно, а стрибкоподібно. Проте збільшення поздовжнього кута нахилу деки зменшує швидкість руху матеріалу. Якщо кут нахилу деки відрегульовано правильно, то шар насіння під завантажувальним вікном для крупнонасінних культур повинен бути до 6 см, а для дрібнонасінних — до 3 см. Нормальною вважається подача повітря, коли зернова маса доведена до стану легкого «кипіння».

Домішки зернової маси, які відрізняються від основного зерна геометричними розмірами (довжина, ширина, товщина), виділяються на решетах. Якщо в масі зерна злакових є компоненти, які різняться шириною, то їх можна виділити на ситах з круглими отворами; за товщиною — на ситах з довгастими отворами. Наприклад, насіння жита та пирію мало різняться за шириною і значно — за товщиною, тому його розділяють на ситах з довгастими отворами. На роботу решітного стану впливає частота його коливання, її збільшують при високій вологості та малій сипкості зернової маси.

Компоненти зернової маси з різною довжиною розділяють на дискових або циліндричних трієрах. На вівсюжних трієрах короткі зерна (домішки), потрапляючи в комірки решета, піднімаються в них на більшу висоту і випадають у лоток, а довгі — виводяться сходом по циліндру. На кукільному трієрі навпаки. Для якісної роботи трієра регулюють положення крайки лотка й аналізують вихід зерна. Лоток починають регулювати з крайнього верхнього чи нижнього положення, поступово опускаючи чи піднімаючи його та контролюючи чистоту виходу насіння. Трієрні циліндри можуть працювати за схемою одинарної чи подвійної дії, коли ставлять відповідно однакові чи різні циліндри.

За станом поверхні і формою зерна і насіння (гладеньке, бугристе, шорстке, опушене, пористе; плоске, довгасте, тригранне або кулясте) зернову суміш розділяють на фрикційних (гірках) та гвинтових сепараторах.

На фрикційних сепараторах з поздовжнім чи поперечним рухом полотна суміш зерна розділяється за станом поверхні та формою зерна: гладенькі й округлі зернини скочуються раніше, а плоскі з шорсткою поверхнею захоплюються полотном і розділяються на фракції. Гірка складається з двох полотен (з байки, бархату або іншого матеріалу), які встановлені під кутом

(від 2 до 6,5°) до горизонту й утворюють лоток, нахилений по ходу руху основного насіння. Під час роботи гірки утворюються чотири фракції різних компонентів зернової маси: очищене насіння; зерно 2-го і 3-го сортів основної культури; смітні домішки.

Насіння бур'янів із шорсткою поверхнею з геометричними розмірами, які близькі до розмірів зерна основної культури, можна відділити на електромагнітних машинах. Так, насіння з гладенькою поверхнею (льону, конюшини, люцерни) відділяють від насіння бур'янів (повитиці, подорожника, гірчаку, плевелу та ін.) з шорсткою поверхнею.

Первинне очищення зерна проводять на трирешітних машинах, принцип роботи яких, залежно від призначення, ґрунтується на комбінованій дії повітряного потоку та решіт. У високопродуктивних ворохоочисниках (ВЗ-50 та ін.) основним є повітряний потік різної сили у верхньому й нижньому ситових кузовах. При цьому великі легкі домішки відділяються на верхньому, а дрібні важкі — на нижньому ситових кузовах.

Для вторинної обробки зерна використовують трієрні машини, в яких виділяються компоненти смітної та зернової домішок. На них обробляють зерно основної культури з домішками, які неможливо виділити робочими органами машин первинного очищення, та відділяють малоцінні насінини основної культури. До таких машин належать СМ-4, СВУ-5А, машини фірми «Петкус» (К-545А, К-547А10, К-546, К-548) для очищення насіння трав. Машини виробництва Німеччини мають більшу продуктивність, тому що оснащені трьома решітними станами та вентилятор великої потужності.

4. Сушіння зерна

Сушіння — основна технологічна операція з приведення зерна й насіння до стійкого стану. Тільки після того, як із сві-жозібраної зернової маси видалено всю надлишкову вологу і зерно доведено до сухого стану, можна розраховувати на подальшу надійну збереженість продукції.

Сушіння полягає у видаленні з матеріалу будь-якої рідини, в результаті чого в ньому збільшується відносний вміст сухої частини.

Відомо, що в сухій зерновій масі всі живі компоненти, крім шкід-ників та комах, перебувають в анабіотичному стані. Зберігання зер-на сухим — основний засіб підтримання високої життєдіяльності насіння в зернових партіях усіх культур, а також якості продовольчого зерна протягом тривалого строку зберігання.

Усі способи сушіння зерна враховують сорбційні та інші його властивості. Зерно як об'єкт сушіння — це живий організм з капілярно-пористою структурою. Плодові оболонки насіння пронизані капілярами, тому

є проникними для пари води. Насінні оболонки й алеїроновий шар, навпаки, відносно малопроникні для пари води і за неправильного режиму сушіння можуть бути причиною здуття зерна, спричиненого затримкою видалення водяної пари, яка накопичилась всередині ендосперму. Крім того, зародок містить дуже чутливі до температури водорозчинні білки — альбуміни. При температурі вище 41 — 42 °С білки зародка, наприклад пшениці, дена-турують, тобто насіння втрачає схожість. Білки клейковини більш термостійкі, однак температура нагрівання нормальної, міцної і слабкої за пружністю клейковини сильної пшениці не повинна перевищувати відповідно 50, 45 і 55 °С.

Сушіння — складний технологічний тепломасообмінний процес, який повинен забезпечити збереженість усіх властивостей речовин у зерні, що можливо за умови дотримання оптимальних параметрів цього процесу. Так, під час сушіння постійно змінюються термодинамічні й теплофізичні властивості зерна, зокрема теплоємність і теплопровідність. Тому необхідно суворо дотримувати рекомендованих режимів сушіння насіння кожної культури залежно від його вологості та цільового призначення.

Застосовують три способи сушіння (зневоднення) зерна: теплове (в тому числі вакуумне); сорбційне (контактне); механічне (відтискання, центрифугування). Найчастіше практикують теплове сушіння, рідше — сорбційне, а механічне — тільки у мийних машинах на борошномельних заводах. Під час теплового сушіння рідина перетворюється на пару, на що витрачається теплова енергія. При сорбційному сушінні волога із зерна може видалятися як у пароподібному, так і в рідкому стані, причому цей процес не пов'язаний з необхідністю використання додаткового джерела енергії.

Закономірності сушіння зерна такі:

1) чим більша початкова вологість зерна, тим вища швидкість сушіння в початковий період і тим він коротший. У сирому зерні є механічно зв'язана волога, яка видаляється в першу чергу. Капілярно зв'язана волога міцно зв'язана з крохмальними зернами і ще міцніше — з білками. Тому процес сушіння зерна лімітується переважно сушінням білкового комплексу;

2) під час сушіння зерно нагрівається швидше, ніж випаровується волога. Це й визначило доцільність застосування для сушіння зерна рециркуляційного (з відлежуванням) способу;

3) сушіння можливе лише тоді, коли тиск пари всередині зернівки вищий, ніж в навколишньому середовищі, тобто відбувається її випаровування. Коли температура поверхні зерна дорівнює температурі середовища сушильної камери, процес сушіння (випаровування води) припиняється;

4) одночасно з переміщенням вологи рухаються розчинені в ній мінеральні речовини, тому зольність периферійної частини зернівки і зародка збільшується;

5) при вмісті в насипу органічної легкої домішки понад 0,1 % можливе загоряння її в сушарці;

6) якщо зерно перед сушінням зберігалось в анаеробному стані в насипу висотою понад 4 м, то в зернівках накопичується етиловий спирт, який при різкому нагріванні може призвести до загибелі зародків. Тому зерно треба попередньо провітрити для видалення спирту;

7) швидкість процесу сушіння залежить від вологості повітря; наприклад, 1 м³ повітря з температурою 20 °С поглинає 17 г води, 30 °С — 31 г, 50 °С — 90 г, 70 °С — 200 - 250 г, 90 °С — 400 г і більше.

4. Сушарки

При виборі типу сушарки керуються перш за все її продуктивністю, вартістю, безпечністю під час роботи, надійністю контролю температур тощо. Також велику роль, особливо при обробці партій посівного матеріалу, відіграє легкість очищення установки.

Основними типами сушарок, що використовуються для сушіння зернового оберемку, є: шахтні, барабанні, камерні та рециркуляційні.

Сушарки шахтного типу представляють собою дві шахти однакової місткості, розташовані вертикально на постійному фундаменті. Підігріте повітря у таких сушарках подається знизу, а зерно проходить по них під дією власної ваги, переводячись після сушіння у спеціальні камери для охолодження. При сушінні у таких сушарках зерно продовольчого призначення за один пропуск втрачає понад 5-6% вологи; насіннєвий матеріал — 3-4%. При цьому продуктивність таких сушарок часто може становити 8-16 т та 4-8 т на годину для різного виду зерна чи насіння відповідно. Цей вид сушарок ставить високі вимоги щодо попереднього чищення матеріалу, в якому при нехтуванні правил солома та інші рослинні залишки можуть загорятися.

Барабанні сушарки за продуктивністю не поступаються шахтним і дозволяють обробити за годину такий самий об'єм матеріалу. Їхня система представляє собою топку, барабан та камеру охолодження. На вісі барабану розміщуються спеціальні металеві пластини, які спрямовують зерно по горизонтальній спіралі. Ці установки є доволі компактними і можуть використовуватися як на стаціонарних місцях, так і перевозитися за потребою.

Камерні або підлогові сушарки розміщуються на великих площах, куди зерно подається механічним способом. Вони оздоблені повітрорудом,

складаються з двох камер із перфорованою підлогою. Для успішного просушування зерна висота його насипу повинна становити не більше 80 см. При цьому для підсушування застосовується зовнішнє або слабо підігріте повітря. Силос, що заповнюється зерном, наповнюється пошарово окремими партіями. При цьому відповідне устаткування механічно подає до сушарки шар зерна для просушування та видаляє такий самий завбільшки. Такий тип сушарок дозволяє за один пропуск висушити зерно до потрібного сухого стану. Це також частково забезпечується завдяки вбудованим шнекам, що переміщують зерно під час сушіння і досягають, таким чином, рівномірного видалення вологи.

За своєю будовою **рециркуляційні сушарки** нагадують шахтні, відрізняються лише тим, що зерно до них надходить зверху. Воно на кілька секунд підігрівається і під тиском власної ваги просувається донизу, звідки одна частина зерна іде на зберігання, а інша - до другої шахти, де сухе зерно змішується із сирим. Так нова партія зерна вже частково підсушується перш ніж знову потрапити до першої шахти на сушіння. Метод змішування сухого зерна з сирим виправдовує себе з економічної точки зору завдяки тому, що при його застосуванні витрати на паливо для сушіння зменшуються. Цей вид сушарок використовується переважно для сушіння продовольчого зерна і є дуже високопродуктивним.

6. Зберігання зерна

Спосіб зберігання зернових мас залежить переважно від їх фізичних та фізіологічних властивостей. Всі партії зерна, особливо насіння, треба зберігати у спеціальних сховищах. Зерносховища класифікують за багатьма ознаками, найважливішими з яких є: період зберігання (тимчасового або тривалого); конструкційні особливості (навіси, склади, елеватори тощо); види операцій, які в них проводяться (тільки зберігання чи зберігання й обробка); ступінь механізації (механізовані, напівмеханізовані, немеханізовані); наявність і тип установок для активного вентилявання насіння (канальна, підлогова, переносна та ін.).

Зберігання зерна може бути тимчасовим — від кількох діб до одного-трьох місяців або довгостроковим — від кількох місяців до кількох років. Як тимчасове, так і довгострокове зберігання зернових мас треба організувати так, щоб запобігти втратам маси (крім біологічних) та зниженню її якості.

Зернові маси зберігають насипом або в тарі. Перший спосіб є основним і найпоширенішим. Переваги його такі: повніше використуються площа та об'єм зерносховища; більше можливостей для механізованого переміщення зернових мас; полегшується боротьба із шкідниками зерна (хлібних

продуктів); зручніше організовувати контроль за всіма показниками; зменшуються витрати на тару і переміщення зерна.

Враховуючи властивості зернових мас і вплив на них навколишнього середовища, навіть тимчасово зберігати їх треба у спеціальних сховищах. У типових зерносховищах зерно розміщують у засіках або насипом у купях. Висота насипу зерна основних культур вологістю до 14 % в холодний період року — не вище 2 — 2,5 м. Сухе зерно вологістю 12 — 13 % (пшениці, жита) розміщують у силосних сховищах елеваторного типу заввишки до 30 м.

Зернову масу з доброю сипкістю можна зберігати в різних місткостях. Зберігання зерна в мішках називається зберіганням у тарі; у великих сховищах — зберіганням без тари; у сховищах, бункерах і силосах — зберіганням насипом.

Зерносховища для тривалого зберігання зерна за конструкційними особливостями поділяють на склади, елеватори та змішаного типу. До першого типу належать звичайні склади, які використовують для підлогового зберігання зерна насипом, а також дообладнані спеціальними перегородками для утворення секцій з метою роздільного зберігання окремих партій насіння.

Останнім часом побудовано багато секційних насіннесховищ місткістю 3,2 тис. т. Коефіцієнт використання їх місткості значно вищий, ніж у несекційних, і сягає 75 — 80 %. Секція — це частина простору, відгородженого стінами заввишки 2,5 — 5,0 м. Як правило, їх обладнують установками для активного вентилявання (канальна, підлогова, переносна) або аерожолобами, а також засобами механізації завантаження і часткового розвантаження насіння (верхні і нижні стрічкові конвеєри).

Силосні насіннесховища — це залізобетонні або металеві елеватори заввишки 30 — 50 м. Більшість їх має спеціальну башту, в якій розміщують необхідне обладнання для потокової обробки насіння. Майже всі такі насіннесховища повністю механізовані, а деякі автоматизовані.

Тема: Первинна обробка продукції садівництва

1. *Загальна характеристика процесу товарної обробки плодів*
 2. *Випорожнення тари*
 3. *Сортування плодів за якістю*
 4. *Калібрування*
 5. *Пакування*
 6. *Лінії й агрегати для товарної обробки плодів*
1. Механізація виробництва плодів і ягід / Під ред.. П.Т. Бабія – К.: Урожай, 1980 – 160 с.
 2. Механизация работ в садоводстве / Под ред.. Жилицкого Я.З. – М.: Колос, 1973. – 352 с.
 3. Каталог-довідник машин і обладнання для агропромислового комплексу. «Держсільгоспмаш»/ відп. О.Шраменко. – К.: ТОВ «Арітіс», 2002. – 191 с.
 4. Войтюк Д.Г. Сільськогосподарські машини / За ред.. Д.Г. Войтюк– К.: Каравела, 2004, – 551 с.
 5. Комаристов В.Ю., Дунай М.Ф. Сільськогосподарські машини. – К.: Вища школа. – 1987. – 485 с.

1. Загальна характеристика процесу товарної обробки плодів

Товарна обробка плодів — комплекс операцій, після виконання яких плоди придатні для реалізації. Залежно від вимог до товарної обробки змінюється складність проведення цього процесу і його трудомісткість.

Однак необхідно, щоб товарна обробка відповідала двом основним вимогам: у кожному ящику чи іншій тарі плоди мають бути певного товарного сорту; упаковка не повинна погіршувати якість їх після транспортування і наступного зберігання.

Плоди відносять до того чи іншого товарного сорту залежно від їх якісних ознак та розмірів.

Пакування вважають якісним, якщо плоди вкладені щільно, але без значних зусиль. Цього можна досягти лише в тому разі, коли плоди не будуть значно відрізнятися розмірами.

Отже, в процесі товарної обробки проводять три основні операції — сортування за якістю, калібрування за розміром та пакування. Більш досконало товарна обробка може ще додатково включати обмивання, полірування і вощення.

За якістю плоди поділяють на декілька товарних сортів. Так, згідно з діючим стандартом (ГОСТ 1122—75) зимові яблука розділяють на вищий, перший, другий та третій сорти.

Основні ознаки товарної сортності — ступінь відповідності забарвлення і форми, ступінь пошкодження шкідниками та хворобами, величина механічних пошкоджень, розмір плодів.

Існуючі стандарти допускають наявність у вищому сорті до 5—10% плодів наступного за ним сорту.

При ручній товарній обробці зерняткових плодів на 1 т затрачають 15—30 і більше людино-годин. Для механізації товарної обробки використовують поточкові лінії або агрегати, на яких виконують весь комплекс робіт.

Технологічний процес на поточкових лініях відбувається так. Плоди в ящиках або контейнерах надходять на агрегат для випорожнення, який рівномірно подає їх на сортувальний транспортер, де працівники-сортувальники розділяють плоди на товарні сорти за якістю. Після цього один або декілька сортів подають на калібрування, а потім — на пакування. Тарні ящики та пакувальні матеріали до місць пакування доставляють вручну або транспортерами, а заповнені ящики від місць пакування відводяться за допомогою рольгангів або транспортерів.

Залежно від продуктивності та умов використання вузли та агрегати лінії можуть мати різні принципові схеми та конструктивне виконання.

2. Випорожнення тари

За принципом дії випорожнювачі розподіляють на дві групи — з перевертанням ящиків та зануренням їх у воду.

Основними частинами випорожнювача лінії ЛТО-3А, що працює за принципом перевертання ящиків, є поворотна рама (рис. 1) із затискачем, поворотне днище, заскочка з електромагнітом, пружина, амортизатор та механізм привода, до якого належать електродвигун, пасова, ланцюгова і зубчаста передачі, редуктор та кривошип. Поворотна рама закріплена на осі з шестірнею, а поворотне днище встановлене на цій же осі шарнірно.

На поворотну раму ставлять ящик (рис. 1). Після вмикання механізму за допомогою електромагніта заскочка звільняє днище, яке накриває ящик. Клапан при цьому сходить з важеля і пружиною встановлюється в одній площині з днищем.

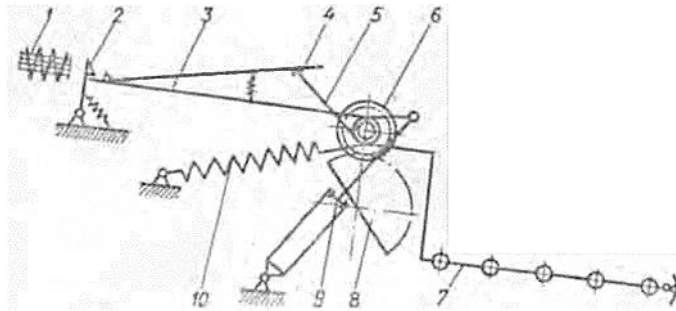


Рис. 1. Схема випорожнювача ящиків:

1 — електромагніт; 2 — заскочка; 3 — поворотне днище; 4 — клапани; 5 — важіль; 6 — шестірня; 7 — поворотна рама; 8 — сектор; 9 — амортизатор; 10 — пружина.

Після звільнення заскочки вмикається електродвигун привода, кривошип робить один оберт, сектор повертає раму з ящиком, доки днище не зайде в заскочку, а потім повертає її у вихідне положення. При зворотному русі рами з ящиком днище з яблуками зафіксоване і тільки в кінці її ходу важіль повертає клапан й плоди висипаються. Електродвигун вимикається автоматично.

Змінюючи передаточне число механізму, регулюють продуктивність випорожнювача. Цикл випорожнення одного ящика триває 20—30 с.

Для випорожнювання контейнерів до лінії ЛТО-3А виготовляють випорожнювач ОКП-6 (рис. 2). Особливість його в тому, що він має дві поворотні рамки з відповідними затискачами. Ці рамки завантажуються контейнерами почергово. Після повертання рамки із затиснутим контейнером на кут близько 130° клапан кришки відкривається і плоди висипаються на стрічковий транспортер, який подає їх на сортувальну машину. Коли од на рамка з контейнером висипає плоди з іншої, навантажувачем забирають порожній контейнер і встановлюють контейнер з плодами.

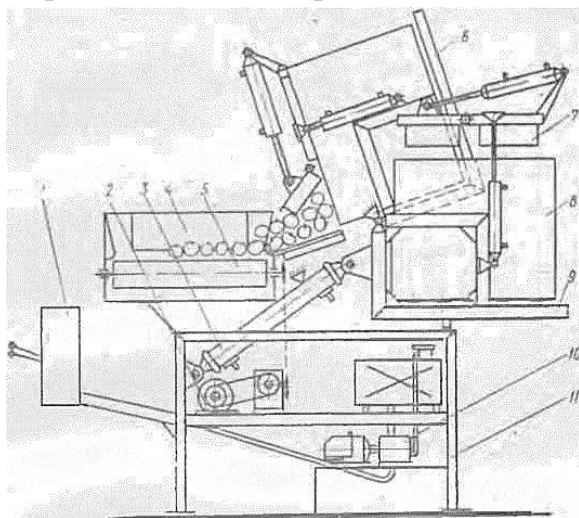


Рис. 2. Схема випорожнювача ОКП-6:

1 — гідророзподільник;
2 — електродвигун;
3 — гідроциліндр;
4 — звужувальний щиток;
5 — стрічковий транспортер;
6 і 9 — поворотні рамки;
7 — кришка;
8 — контейнер; 10 — насос; 11 — рама.

Перевертають рамки з контейнерами і керують кришками та клапанами

за допомогою гідроциліндрів.

Принцип занурення у воду найчастіше застосовують в тому разі, коли плоди транспортують із саду в контейнерах. В його основу покладено властивість плодів, які мають питому вагу меншу від питомої ваги води, плавати та легко транспортуватися її потоком. Тому вони вільно спливають з контейнера, що занурюється у воду. При цьому контейнер повинен швидко заповнюватися водою через щілини боковин та дна. Перевагою такого методу є те, що плоди не пошкоджуються у процесі вивантажування, миються і при додаванні у воду знезаражуваних речовин, знищуються грибки та залишки хімічних препаратів, які застосовуються під час обприскування дерев від нарамка з контейнером висипає плоди з іншої, навантажувачем забирають порожній контейнер і встановлюють контейнер з плодами.

Перевертають рамки з контейнерами і керують кришками та клапанами за допомогою гідроциліндрів.

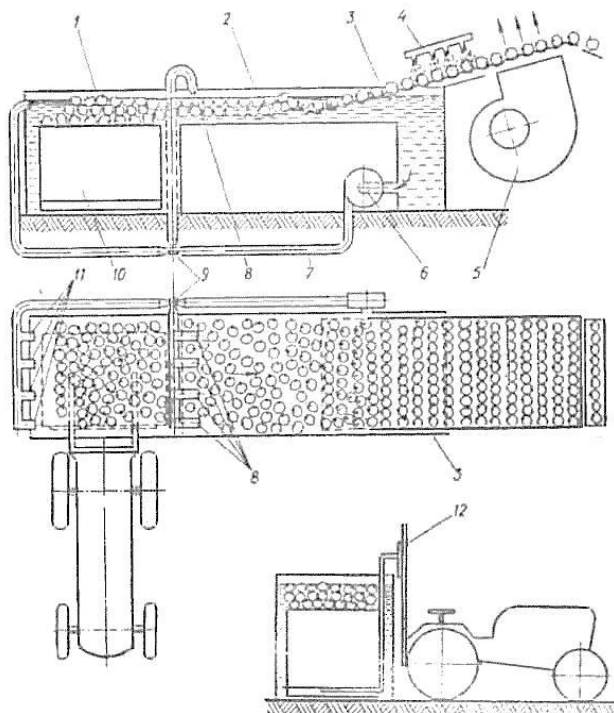


Рис. 3. Схема установки для випорожнення плодів з контейнерів:

- 1 — основний резервуар;
- 2 — додатковий резервуар;
- 3 — вивантажувальний транспортер;
- 4 — душ;
- 5 — вентилятор;
- 6 — насос;
- 7 — трубопровід;
- 8 — допоміжні насадки;
- 9 — триходовий кран;
- 10 — контейнер;
- 11 — основні насадки;
- 12 — пристрій для занурювання контейнерів.

В УНДІС обґрунтували оптимальні параметри флотаційного випорожнювача контейнерів продуктивністю 6 т/год. Такий випорожнювач складається з основного (рис. 3) і додаткового резервуарів, водопроводу, триходового крана, основних і допоміжних насадок, підйомно-занурювального механізму і вивантажувального транспортера з душем для обполіскування плодів. Вологу з поверхні плодів, вийнятих з води, видаляють повітряним потоком, який створюється вентилятором. Основний і додатковий резервуари заповнюють водою і сполучають між собою. Основний резервуар призначений

для розвантажування плодів із контейнера під час занурення його у воду, а допоміжний — для нагромадження плодів і безперервної та рівномірної їх подачі на вивантажувальний транспортер під час заміни випорожненого контейнера на повний. Опускають і піднімають контейнер навантажувачем ПВСВ-0,5, який начіплюють на трактор Т-25А.

Спеціальний начіпний пристрій (12) дає можливість занурювати контейнер у воду.

Випорожнювач працює так. Контейнер з плодами навантажувачем занурюється у воду. При заглибленні контейнера плоди впливають на поверхню води. У цей момент через триходовий кран подається вода насосом до основних насадок. Створений потік транспортує плоди із основного резервуара в допоміжний і далі на вивантажувальний транспортер. Після видалення плодів із основного резервуара порожній контейнер піднімають і одночасно автоматично переключається триходовим краном потік води через проміжні насадки, що забезпечує безперервну подачу плодів із нагромаджувача на транспортер. Порожній контейнер замінюють на повний і процес вивантажування продовжується. Таке випорожнення забезпечує мінімальне механічне пошкодження плодів.

3. Сортування плодів за якістю полягає в розподіленні вхідної суміші на фракції (товарні сорти) відповідно до діючих стандартів.

Для сортування плодів за якістю застосовують пристрої, які значно підвищують продуктивність праці сортувальників. Принцип роботи таких пристроїв полягає в тому, що плоди переміщуються з одночасним обертанням, що дає можливість працівникам оглянути всю поверхню плодів, не беручи їх у руки.

Найбільш поширеним є роликовий транспортер, робочими органами якого є гумові ролики, що опираються знизу на нерухому або рухому напрямку, в результаті чого вони обертаються навколо осей, закріплених у ланцюгах транспортера.

Використовують також робочі органи, виготовлені у вигляді поздовжніх валиків з намотаними спіралями. Принцип їх роботи полягає в тому, що в результаті зустрічного обертання двох валиків із спіралями різного напрямку намотки плоди штовхаються і перекочуються вздовж твірних валиків.

Істотним недоліком описаних пристроїв є те, що осі повертання плодів розміщені не під прямим кутом до напрямку огляду, що не дає можливості оглядати всю поверхню. Машина лінії АСК.-2 досконаліша. Робочі органи її також являють собою валики з намотаними спіралями, але останні намотані в один бік і мають один напрямок обертання. Отже, основне обертання

відбувається за рахунок циліндричних поверхонь валиків, а поступальне переміщення вздовж валиків від штовхання спіралями.

Пристрої зроблені у вигляді планчастого транспортера, прості за конструкцією, але пошкоджують плоди, тому що обертання їх супроводжується постійним тертям об планку.

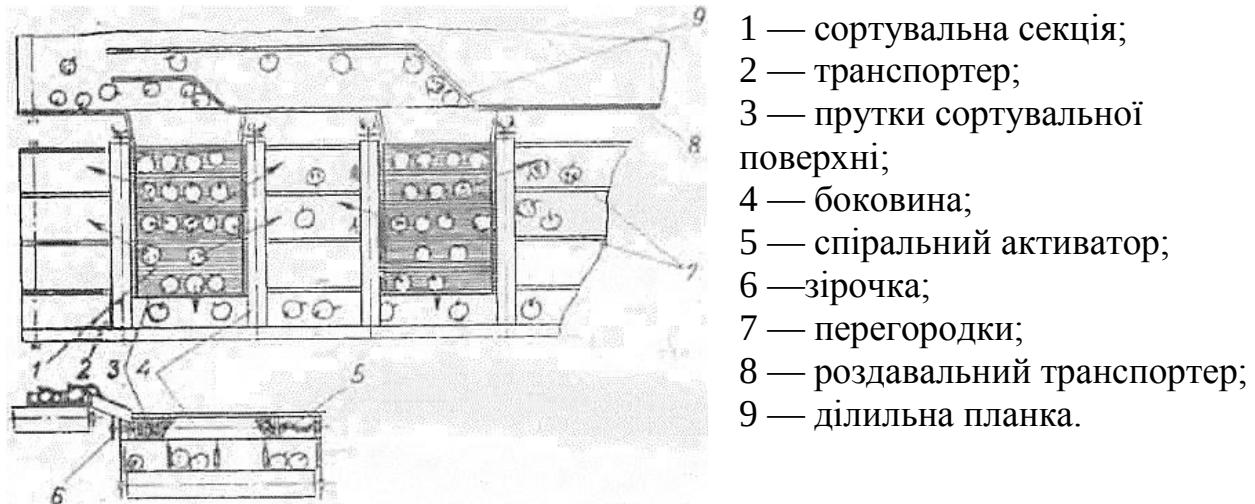


Рис. 4. Схема сортувальної машини, розробленої Українським науково-дослідним інститутом садівництва

В УНДІС розроблено досконалішу сортувальну машину (рис. 4). Вона складається з окремих сортувальних секцій 1, розміщених над транспортером 2. Секції зроблено у вигляді активної поверхні, утвореної паралельними прутками 3, що покриті еластичним матеріалом. Прутки проходять через вертикальні пази боковин 4 і опираються на гвинтові спіралі 5 лівої і правої намоток.

Транспортер 2 розділений перегородками 7 на потоки, п які надходять розсортовані фракції. Працює установка так. Спіралі 5 синхронно обертаються в протилежні боки і одночасно піднімають та опускають прутки 2, які утворюють рухому хвилю. Плоди із роздавального транспортера 8 надходять на сортувальні секції 1 з активним прутковим полотном, формуються рядами у впадинах утворених хвиль і, обертаючись, рухаються до сортувальників, які оглядають їх, відбирають нестандартні та нижчих товарних сортів і викладають у відповідні потоки транспортера 2 розсортованих фракцій. Плоди вищого товарного сорту залишаються на сортувальному полотні секції і подаються у відведений для них потік. Така схема дає можливість максимально знизити поступальну швидкість плодів, оглянути всю поверхню їх і створити зручні умови для їх перекладання.

На цій машині продуктивність праці зростає на 40% порівняно до роликового транспортера.

4. Калібрування

За принципом роботи калібрувальні робочі органи можна поділити на розмірні, вагові, гідро-динамічні, аеродинамічні, фотоелектричні та інші. Найбільш поширені розмірні та вагові.

Розмірні органи є такі, що не міняють орієнтування плодів під час калібрування; з періодичною і безперервною змінами їх положення під час калібрування. Перші робочі органи характерні тим, що плоди в процесі калібрування перебувають на калібрувальному отворі у стані відносного спокою. Конструктивно ці органи можна виконувати за різними схемами (рис. 5-а, б, в). Найпростіший робочий орган, зроблений у вигляді пасів, які рухаються з однаковою швидкістю і розходяться, зображено на рисунку 45- а. Паси в місці завантажування плодів знаходяться на невеликій відстані один від одного, тому між ними може пройти лише малий плід. Далі вони розходяться. Чим більша відстань від місця завантажування, тим більші плоди проходять між пасами.

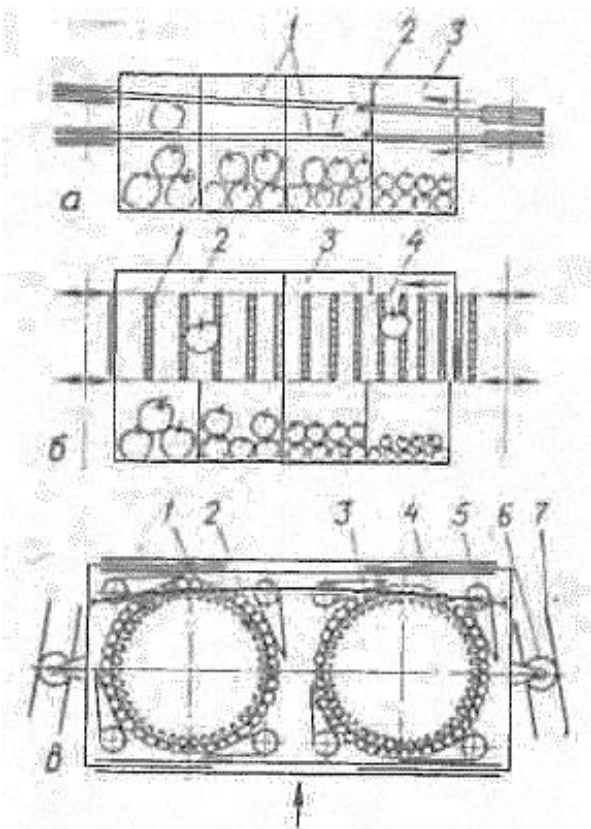


Рис. 5. Калібрувальні робочі органи, що не змінюють положення плода у процесі калібрування:

а — пасовий;

1 — паси; 2 — подільник;

8 — лоток; 4 — ланцюг;

б — планчастий:

1 — планка; 2 — подільник;

3 — лоток; 4 — ланцюг;

в — діафрагмовий;

1 — пружина; 2 — тросик;

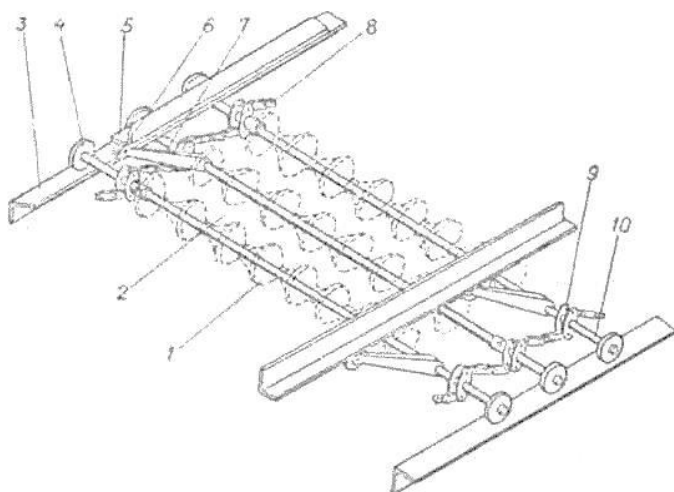
3 — кулачок; 4 — нерухома

рамка; 5 — рухома рамка;

6 — ролик; 7 — напрямна.

Робочий орган у вигляді транспортера з розхідними планками, які створюють калібрувальну щілину, зображено на рисунку 5-б, ці робочі органи успішно застосовуються для калібрування плодів округлої форми. Але майже всі сорти яблук значно різняться за найбільшим діаметром і висотою плода, а

також найбільшим та найменшим діаметрами. Якщо плід відрізняється від кулі, то місце його випадання залежить від того, як він ліг на щілину. Для калібрування плодів, форма яких відрізняється від круглої, паси чи планки можуть мати спеціальну конфігурацію, яка створює круглі або багатогранні отвори. Такий робочий орган застосовано на калібрувальній машині, розробленій в УНДІС. Калібрувальний транспортер виконано у вигляді фігурних валиків 1 (рис. 6), які утворюють комірки 2 з отворами, близькими за формою до квадратних. Валики 1 насаджені на стержні 3, відстань між якими змінюється за допомогою елементів 4 та важеля 5, які жорстко кріплять на стержнях 3. Останні з обох кінців мають ролики 6, які перекочуються на опорних планках 7. Елементи входять до складу втулково-роликів ланцюгів 8 транспортера. Мінімальний розмір калібрувальних отворів встановлюють нахилом важелів 5 з роликами 9, якими вони контактують з копірами 10, а також за допомогою елементів 4, що намотують ланцюги на стержні. Оскільки копірні планки 10 встановлені під кутом до горизонту, важелі 5 поступово випрямляються і займають вертикальне положення, а відстань між стержнями збільшується. Плід переноситься в комірках, утворених фігурними валиками 1 до тих пір, поки розмір отвору комірки не стане більшим від розміру плода і він падає на поперечний транспортер, розділений перегородками. Інтервали калібрування регулюють зміною кута нахилу копіювальних планок 10 або зміною відстані між перегородками калібрів.



- 1 — фігурний валик;
- 2 — комірка;
- 3 — опорна планка;
- 4 і 6 — ролики;
- 5 — колірна планка;
- 7 — важіль;
- 8 — ланцюг;
- 9 — з'єднувальний елемент;
- 10 — стержень.

Рис. 6. Схема калібрувального робочого органу, розробленого в УНДІС

Транспортерні робочі органи з круглими отворами (рис. 7) мають ту особливість, що отвори транспортерів послідовно збільшуються від першого до останнього. Різниця в розмірах отворів суміжних транспортерів відповідає інтервалу калібрування. Плоди переміщуються транспортерами, поки діаметр отвору не стане більшим від діаметра плода. За такою схемою виготовлена ка-

лібрувальна машина СКЯ-3.

На рисунку 7-б зображено валики із штовхачами. Між валиками є калібрувальні щілини, розміри яких послідовно збільшуються. Плоди переносяться штовхачами 2.



Рис. 7. Схеми робочих органів, що періодично змінюють положення плодів у процесі калібрування:

а — транспортер: 1 — стрічка з калібрувальними отворами; 2 — виштовхувальний транспортер; 3 — лоток; б — валики із штовхачами: 1 валик; 2 штовхач; 3 — подільник

Схеми калібрувальних робочих органів, що безперервно змінюють положення плодів у процесі калібрування, зображено на рисунку 8.

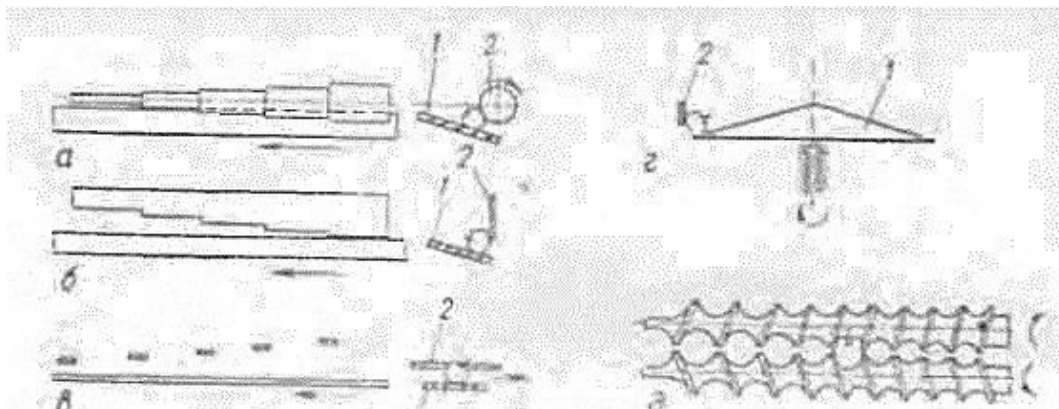


Рис. 8. Схеми калібрувальних робочих органів, що безперервно змінюють положення плодів у процесі калібрування: а — лінійний з валиковим обмежувачем: 1 — стрічка транспортера; 2 — валик;

б — лінійний з пасовим обмежувачем: 1 — стрічка транспортера; 2 — обмежувач; в — лінійний з транспортними обмежувачами: 1 — стрічка; 2 — обмежувач; г — дисковий: 1—диск; 2 — обмежувач; д — гвинтовий.

Вагові калібрувальні органи можна поділити на дві підгрупи: з рухомим і нерухомим зважувальним пристроями.

5. Пакування плодів у більшості ліній провадять вручну. Основна вимога при цьому — забезпечення щільності укладки. Поширені і такі три

способи укладки: пряморядна, шахова та діагональна, які досить трудомісткі. В багатьох випадках застосовують безсистемну укладку, тобто насипом. Пакування насипом дещо поліпшується при використанні віброущільнювачів.

Продуктивність пакувальників істотно підвищується, якщо плоди відкалібровані (різниця в діаметрах не більше 10 мм), а лотки, в які надходять плоди, пакувальні матеріали та ящики зручно розміщені.

На вітчизняних потокових лініях плоди сортують перед їх калібруванням, тому кожний працівник пакує лише один калібр, а деякі зарубіжні фірми випускають лінії, де сортують у процесі пакування, що дещо ускладнює організацію робочого місця.

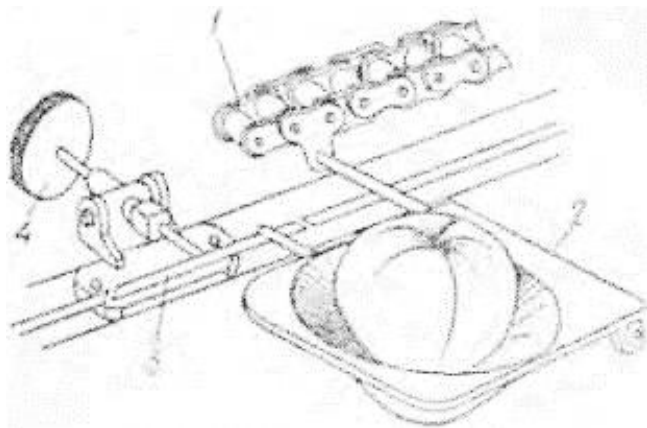


Рис. 9. Ваговий робочий орган:

- 1 — ланцюг;
- 2 — чашка;
- 3 — напрямна;
- 4 — противага.

При ручному пакуванні плодів на механізованих лініях найбільш складним завданням раціональної організації робочого місця є безперервне забезпечення плодами.

Адже навіть при постійній подачі плодів на лінію після сортування та калібрування вони надходять дуже нерівномірно.

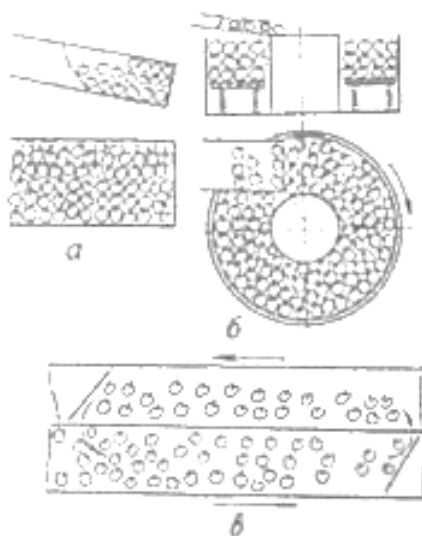


Рис. 10. Схеми лоткового (а), карусельного (б) і стрічкового (в) нагромаджувачів плодів.

Щоб рівномірно завантажити пакувальників при нерівномірному надходженні плодів, застосовують нагромаджувачі, принцип роботи яких зводиться до трьох схем (рис. 10).

Найбільш простим є нагромаджувач, що являє собою звичайний лоток (рис. 10,а), в який надходять плоди. Такі лотки використовують на машинах ЛТО-3 і АСК-2.

Найбільш містким є нагромаджувач карусельного типу (рис. 10-б), що застосовують на машині АПП-1,5.

Стрічковий нагромаджувач (рис. 10-в) складається з робочого і зворотного транспортерів, які рухаються в протилежні напрямки. З калібрувальної машини плоди надходять на робочий транспортер. Якщо їх не встигають забрати пакувальники, вони подаються на зворотний транспортер і рухаються в зворотному напрямку, а потім потрапляють знову на робочий. Стрічкові нагромаджувачі менші, ніж карусельні, але при цьому пакувальники знаходяться на одній лінії, що створює умови для організації подачі пакувальних матеріалів.

6. Лінії й агрегати для товарної обробки плодів

Виготовляють три типи ліній для товарної обробки плодів: лінія ЛТО-3 з сортувально-калібрувальною машиною СКЯ-3 і сортувально-калібрувальні агрегати АСК-2 і АПП-1,5, а також віброущільнювач ВУ-1,5.

Лінія ЛТО-3 з сортувально-калібрувальною машиною СКЯ-3 призначена для сортування за якістю та калібруванням за розмірами яблук, цитрусових та інших плодів, що мають форму, близьку до круглої.

Лінія має живильний рольганг, сортувально-калібрувальну машину, рольганги готової продукції та пакувальні столики.

Сортувально-калібрувальна машина складається з випорожнювача, сортувального і стрічкового транспортерів, двох калібрувальних секцій та лотків-нагромаджувачів відкаліброваних плодів.

Стрічковий транспортер призначений для подачі відібраних сортувальниками плодів меншого за кількістю СОРТУ на другу калібрувальну секцію. Конструкція робочих органів першої та другої калібрувальних секцій однакова. Різниця між ними лише в тому, що в кінці другої секції встановлено механізм привода — електродвигун, клинопасова передача та редуктор.

Основні частини калібрувального транспортера — гумова стрічка з отворами певного розміру, яка закріплена на двох ланцюгах, скатна дошка, транспортер-виштовхувач та лоток. Отвори першого калібрувального транспортера малі, а останнього найбільші.

Тема: Зберігання продукції садівництва

- 1. Особливості зберігання плодоовочевої продукції*
- 2. Зберігання плодоовочевої продукції*
- 3. Процес швидкого заморожування плодоовочевої продукції*
- 4. Особливість зберігання зерняткових плодів*

1. Механізація виробництва плодів і ягід / Під ред.. П.Т. Бабія – К.: Урожай, 1980 – 160 с.
2. Механизация работ в садоводстве / Под ред.. Жилицкого Я.З. – М.: Колос, 1973. – 352 с.
3. Каталог-довідник машин і обладнання для агропромислового комплексу. «Держсільгоспмаш»/ відп. О.Шраменко. – К.: ТОВ «Арітіс», 2002. – 191 с.
4. Войтюк Д.Г. Сільськогосподарські машини / За ред.. Д.Г. Войтюк– К.: Каравела, 2004, – 551 с.
5. Комаристов В.Ю., Дунай М.Ф. Сільськогосподарські машини. – К.: Вища школа. – 1987. – 485 с.

1. Особливості зберігання плодоовочевої продукції

Ринок фруктів і овочів з кожним роком висуває дедалі вищі вимоги до якості товару. Яблука, суниці, полуниці, банани, вишні, різноманітні овочі в будь-яку пору року повинні мати таку якість, нібито вони щойно із грядки або саду. Водночас процес зберігання або переробки має бути спрямований на підтримання органолептичних якостей, збереження вітамінів, мінералів, а також біологічних і дієтичних властивостей фруктів і овочів.

На наших землях росте безліч усілякого зілля, плодів, баштанних культур, ягід – всього того, що становить основу раціонального харчування і що фахівці називають «соковитою рослинною сировиною». Саме ця сировина має становити основу харчування в кожній віковій групі – від малого до великого. Так, на думку фахівців, кожній людині за рік потрібно з'їсти приблизно 103 кг овочів у перерахунку на свіжі продукти.

Однак на сьогодні втрати врожаю, в тому числі й плодоовочевих продуктів, вже на стадії зберігання становлять понад 25%. Основною причиною цих втрат, окрім дрібних гризунів і комах, є різні мікроорганізми (цвіль, стрептококи, грибки, спорові бактерії тощо) та просто недостатнє або неякісне забезпечення холодильними складами і сховищами.

Розвиток сучасного агропромислового господарства, поряд із

отриманням високих врожаїв, потребує вирішення проблеми тривалого зберігання і якісної переробки сільгосппродуктів. У зв'язку з цим одним із найбільш важливих завдань є розробка нових технологій зберігання та переробки плодоовочевої продукції, при яких втрати врожаю було б зведено до мінімуму, при цьому зовнішній вигляд і корисні властивості продуктів зберігалися б у природному і незмінному вигляді впродовж усього терміну зберігання.

Успіх зберігання овочів і фруктів залежить від того, які умови буде створено для цього. Шляхом забезпечення оптимальних умов зберігання можна підвищити лежкість плодів та овочів, і, навпаки, при порушенні режиму зберігання ця властивість погіршиться.

Процес попереднього охолодження плодоовочевої продукції є основною умовою і запорукою збереження її якості при закладці на тривале зберігання або подальшій переробці. Однак завдяки цьому можна продовжити термін зберігання фруктів і овочів лише на короткий час. На практиці охолодження використовують лише при тривалому складуванні сировини перед обробкою. Температура складування має бути мінімальною, якомога ближчою до точки замерзання. З точки зору пригнічення всіх біохімічних реакцій зручно складувати при низьких температурах і готові продукти, при цьому краще зберігаються також їх природні та органолептичні властивості.

Основні чинники успішного зберігання в холодильних камерах, складах і сховищах – температура, вологість і склад газового середовища.

Температуру зберігання підбирають з урахуванням біологічних особливостей культури, сорту, ступеня зрілості та призначення: для споживання у свіжому вигляді вона має бути одна, для переробки – друга, для використання на насіння – третя.

Для зберігання більшості видів плодоовочевої продукції оптимальною вважається температура від 0 до 8°C.

- Температура при зберіганні має бути такою, при якій процеси життєдіяльності суттєво сповільнюються, але не виявляються фізіологічні розлади. Крім того, потрібно пам'ятати, що соковита рослинна продукція через великий вміст води при зниженні до від'ємних температур може замерзати.

- Температура замерзання у баклажанів, огірків, перцю, томатів становить –0,5°C, картоплі –0,7°C, моркви, ріпи, гарбуза –1°C, капусти білокачанної, груш, яблук –1,5°C, цибулі –2–3°C.

- Більшість видів плодоовочевої продукції не витримують навіть легкого підморожування (картопля, огірки, томати) і після відтавання швидко вражаються хворобами.

- У деяких видів (капуста, цибуля) тканини мають здатність при

розморожуванні після легкого підморожування «відходити», тобто відновлювати тургор і нормальний обмін речовин.

- Повторне заморожування і розморожування призводять до пошкодження тканин і ураження хворобами. Підморожені плоди й овочі темніють, змінюють смак.

- Картопля, яблука, горобина, брусниця внаслідок підморожування набувають солодкого смаку.

- Плоди та овочі, які зберігаються насипом або в дрібній тарі, охолоджуються значно швидше, ніж при зберіганні товстим шаром або у великій тарі.

Від вологості середовища залежить свіжість продукції, тургор її клітин. Видиме в'янення у зеленних овочів настає при втратах вологи 1,5–2,5%.

- Для більшості видів продукції відносна вологість повітря має бути в межах 85–95%, але й тут існують розбіжності, що залежать від культури та інших чинників.

- Найбільш вимогливі до високої вологості (96–98%) середовища зеленні овочі, капуста, яблука деяких сортів (з тонкою шкіркою і незначним восковим нальотом), редис, морква.

- Для зберігання цибулі та часнику краще підходить більш низька вологість (70–80%). Чим сухіше повітря, тим швидше втрачається волога з продукції, знижується маса і якість при зберіганні.

- Надто висока відносна вологість повітря небезпечна тим, що при зниженні температури продукція може запотівати. Поява крапельної вологи на поверхні об'єктів зберігання сприяє швидкому проростанню спор грибів і загниванню продукції.

- Запотівання продукції відбувається при коливаннях температури при зберіганні, надходженні теплого та вологого повітря до холодної продукції (досягнення точки роси).

2.Зберігання плодоовочевої продукції

Склад газового середовища впливає на характер та інтенсивність дихання плодоовочевої продукції при зберіганні й відтак – на її збереженість.

- Якщо продукція зберігається в герметичних ємностях, то за рахунок дихання самих плодів і овочів відбувається накопичення CO₂ і зменшення кількості O₂, знижується інтенсивність дихання, сповільнюється дозрівання та старіння.

- Існують кілька способів зберігання плодів у полімерних селективно-проникних плівках: у дрібних упаковках (поліетиленових пакетах і мішках), в

ящиках з поліетиленовими вкладками, контейнерах-мішках з дифузними вставками, під поліетиленовими накидками з силіконовими вставками.

Зберігання в модифікованих газових середовищах (МГС) і регульованих газових середовищах (РГС) типу (CA / ULO) дає змогу знизити втрати в 2–3 рази, збільшити термін зберігання плодоовочевої продукції від 2–3 до 6–8 місяців і є при цьому одним із найбільш актуальних способів збереження якості продуктів.

Зберігання у звичайних умовах передбачає наявність звичайного повітряного середовища з нормальним вмістом в атмосфері кисню, вуглекислого та інших газів. Сумарний вміст кисню та вуглекислого газу в повітрі становить близько 21%.

Зберіганням у регульованому газовому середовищі вважають зберігання плодів у середовищі з певною концентрацією CO_2 і кисню при певній температурі. При цьому той чи інший газовий режим підбирається таким чином, щоб зберегти нормальний дихальний газообмін, а також правильне співвідношення між температурою та станом плодів.

Плоди, поміщені в замкнене середовище, завдяки природному дихальному обміну змінюють парціальний тиск CO_2 і кисню в навколишній атмосфері. У міру зберігання плодів кількість кисню в атмосфері зменшується і, відповідно, знижується його парціальний тиск. У зв'язку з цим дихання плодів сповільнюється.

Концентрація CO_2 при цьому зростає. Але за певних умов надто низький вміст у навколишньому середовищі кисню і високий вміст CO_2 (понад 10%) у деяких видів продуктів може викликати фізіологічні розлади.

У регульованому газовому середовищі порівняно зі зберіганням у звичайному повітряному краще підтримується якість плодів, довше зберігається зелений колір, сповільнюються гідролітичні процеси розпаду протопектину (плоди довше залишаються твердими).

Для уповільнення процесів дозрівання і подовження термінів зберігання плодів з одночасним збереженням їх високої якості необхідно для кожного сорту створювати відповідний газовий режим зберігання.

Залежно від складу газового середовища розрізняють 3 основних типи регульованої атмосфери:

- традиційна регульована атмосфера (Traditional Controlled Atmosphere) – вміст кисню 3–4%, вуглекислого газу – 3–5%;
- з низьким вмістом кисню LO (Low Oxygen) – 2–2,5% O_2 і 1–3% CO_2 .
- з ультранизьким вмістом кисню ULO (Ultra Low Oxygen). Вміст кисню в камері менше ніж 1–1,5%, вміст CO_2 – 0–2%. Встановлено, що при низькокисневому зберіганні краще зберігаються твердість, свіжість,

кислотність плодів, знижується або повністю усувається можливість ураження засмагою.

Існують різні технології створення газового середовища і зберігання плодів у регульованому газовому середовищі.

1. Технологія швидкого зниження концентрації кисню RCA (Rapid Controlled Atmosphere). З моменту завантаження камери концентрація кисню знижується до 2,5-3% за 1-3 дні.

2. ILOS (Initial Low Oxygen Stress) – швидкісне зниження рівня кисню в камері за короткий проміжок часу.

- На практиці реалізується технологія ULO + ILOS для зберігання яблук, наприклад, Голден Делішес. Зниження вмісту кисню з 21 до 5% здійснюється за 8–10 годин з моменту завантаження камери.

- Склад атмосфери підтримується на рівні 0,9% O₂ і 1,2% CO₂. Управління здійснюється за допомогою комп'ютеризованої системи контролю. Після семи місяців зберігання досягаються кращі результати щодо зберігання продукції порівняно із традиційним газовим середовищем.

3. LECA (Low Ethylene Controlled Atmosphere). У цій технології передбачено зниження рівня етилену в камері за допомогою каталітичного конвертора етилену. Встановлено, що зниження рівня етилену і підтримка його на рівні нижче 1ppm сприяє кращому збереженню твердості та пригнічує розвиток засмаги. Ця технологія досить широко використовується для зберігання яблук, ківі, груш, цитрусових.

Другим пріоритетним напрямом переробки (консервування) плодоовочевих продуктів, заснованим на зневодненні тканин плодів і овочів шляхом перетворення вологи, яка міститься в них, в лід, є спосіб швидкого заморожування плодоовочевої продукції, або так зване шокове заморожування.

При заморожуванні відбувається майже повне припинення діяльності мікроорганізмів, більшість із яких гине. Це найбільш ефективний спосіб консервування плодоовочевої продукції.

3.Процес швидкого заморожування плодоовочевої продукції

При заморожуванні фрукти та овочі охолоджують нижче від температури, яка призводить до їх замерзання. Точка замерзання залежить від сорту, різновиду та складу продукту. Якщо заморожування не відбувається досить швидко, у плодах можуть утворитися кристали, які руйнують їхні клітини та тканини. Розморожені продукти дуже швидко псуються.

Підготовлені з урахуванням специфіки сировини овочі та плоди перед заморожуванням піддають ще деяким впливам. Для збереження натуральних кольору і смаку плодів при тривалому зберіганні та після дефростації, а також

зменшення втрати вітаміну С (аскорбінової кислоти) їх попередньо обробляють антиокислювачами (аскорбіною, лимонною та дегідрооксіmaleїною кислотами).

Наприклад, половинки абрикосів 30 хв витримують в 4% розчині аскорбінової кислоти і 0,1% кухонної солі. При заморожуванні цілих плодів абрикоси і персики 1,5 год витримують відповідно в 7% і 0,1% розчинах. Деякі плоди і ягоди заморожують в 20–60% цукровому сиропі.

Після набухання надлишків розчину антиокислювача продукти укладають в картонні коробки, застелені целофаном, а також в поліетиленові або целофанові пакети і спрямовують на заморожування. Температура в морозильній камері становить -36°C . При замерзанні плодів лід утворюється не в самих клітинах, а в міжклітинних просторах. У початковій стадії процес відбувається швидше, ніж надалі. При температурі -15°C в лід перетворюється близько 79% води, що міститься у плодах.

В заморожених плодовоовочевих продуктах зберігаються всі харчові якості. У них лише інвертується сахароза, в деяких випадках кислотність збільшується, в інших знижується, кількість дубильних речовин різко зменшується. Деякі плоди, особливо з великим вмістом дубильних речовин (горобина, терен, кизил), після заморожування і відтавання стають більш солодкими і менш терпкими.

Для приготування заморожених овочевих сумішей використовують горошок зелений, квасолі стручкову, капусту цвітну й качанну, картоплю, буряк, моркву, коріння біле (петрушка, пастернак, селера), томати, цибулю, перець солодкий, зелень (кріп, листя петрушки і селери) та ін.

Наприклад, за допомогою швидкого заморожування готують картоплю для гарніру – однорідні за розміром брусочки картоплі з гладенькою поверхнею діаметром не менше ніж 30 мм.

Зберігають заморожені продукти при температурі, що не перевищує -18°C , а в деяких випадках при -20°C і нижче в спеціальних низькотемпературних камерах і сховищах різної ємності при відносній вологості повітря 95–98%.

Оптимальний режим зберігання замороженої продукції підтримують весь період – від виходу з швидкозаморожуючого апарату до реалізації. Короткочасне зберігання швидкозаморожених плодів, упакованих в дрібну тару, допустиме при температурі не вище ніж -15°C .

Неодмінною умовою збереження якості швидкозаморожених продуктів є як транспортування швидкозамороженої продукції до дрібнооптових і кінцевих споживачів спеціально обладнаним автотранспортом, так і його подальший продаж із низькотемпературних скринь і вітрин.

ПЕРЕВАГИ ШОКОВОЇ ЗАМОРОЗКИ

Порівняно із традиційним способом заморожування на стелажах у холодильних камерах, швидкозаморожуючі апарати мають такі переваги:

- зменшуються втрати продукту в 2–3 рази;
- скорочується час заморожування в 3–10 разів;
- скорочуються виробничі площі в 1,5–2 рази;
- скорочується виробничий персонал на 25–30%;
- скорочується термін окупності на 15–20%.

УСТАТКУВАННЯ ДЛЯ ШОКОВОЇ ЗАМОРОЗКИ

Для виготовлення (заморожування) швидкозаморожених продуктів, напівфабрикатів і готових страв застосовуються такі типи обладнання:

- флюїдизаційні швидкозаморожуючі апарати, призначені в основному для заморожування дрібної або подрібненої плодоовочевої сировини: плодів (слива, персик, абрикос), ягід (суниця, смородина, журавлина, чорниця), овочевих рагу і супових сумішей (буряк, морква, кабачки, солодкий перець, капуста), картоплі фрі. Можливе заморожування грибів (цілком або шматочками), а також дрібної риби та креветок. Цей клас апаратів забезпечує найвищу (серед повітряних) швидкість заморозки, мінімальну усушку і високу якість продуктів. Після заморожування продукт зберігає вихідну розсипчасту структуру та чудово фасується;

- конвеєрні швидкозаморожуючі апарати, призначені для заморозки м'ясних, рибних, молочних, борошняних напівфабрикатів і готових страв: млинців, листкового тіста, випічки, котлет, біфштексів, гамбургерів, сосисок, вареників і пельменів, равіолі тощо. Товщина виробів, які заморожують, може сягати 25 мм, а довжина і ширина – 100x100 мм. Ці апарати дають змогу заморожувати до 80% асортименту продуктів, які традиційно заморожують на імпорتنих спіральних швидкозаморожуючих апаратах. Можливе також заморожування продуктів рослинної групи: грибів, суниць, персиків, абрикосів;

- колискові швидкозаморожуючі апарати, призначені для заморожування фасованих напівфабрикатів із птиці, м'яса і риби: биточків, котлет, біфштексів, гамбургерів, сосисок (в тому числі у вакуумній упаковці), кондитерських виробів, а також різних гарнірів і готових других страв. Товщина виробів, які заморожуються, може становити до 80 мм, а довжина і ширина – до 200x150 мм. Маса одного виробу (порції) може досягати 1 кг, час заморожування – 2,5 год;

- спіральні швидкозаморожуючі апарати, призначені для заморожування порційних страв із м'яса, риби, плодів, овочів, а також напівфабрикатів у

паніровці.

4.Особливість зберігання зерняткових плодів

Особливість зберігання зерняткових плодів - це здатність дозрівати в післязбиральний період (осінні та зимові сорти). Тому в основі технології їхнього довгостроково зберігання лежить комплекс дій, що затримують процеси дозрівання і стабілізуючих стійкість до збудників псування. Плоди літніх сортів дозрівають на дереві, їх післязбиральної зберігання не тривало.

Попереднє охолодження. Для уповільнення дозрівання і подовження періоду зберігання зерняткові плоди попередньо охолоджують в короткі терміни після збирання. У них інтенсивність дихання нижче, в порівнянні з іншими плодами, а стійкість до мікроорганізмів вище, тому темпи попереднього охолодження уповільнюються. Перед транспортуванням і закладанням на зберігання плоди охолоджують до температури 0-6 ° С, проте швидкість охолодження буває різною. До оптимальної температури зберігання (2-4°C) плоди холодостійких сортів охолоджують за 4-5 доби, холодочутливих - за 5 діб. Для яблук більш ефективно швидке охолодження до температури 5-7 ° С з регламентованим доохолодженням до температури зберігання. Завдяки цьому термін зберігання збільшується на 1-1,5 місяця.

Цей процес найчастіше виробляють в камерах стаціонарних холодильників. Швидкість процесу регулюють об'ємом добового завантаження продукції (не більше 10% місткості камери). Режим вибирають залежно від зони.

Способи зберігання зерняткових плодів

Плоди зерняткових зберігають 5 способами:

- Холодильне зберігання;
- Із застосуванням РГС;
- Із застосуванням МДР;
- Із застосуванням хімічної обробки;
- Із застосуванням радіаційної обробки.

Спосіб вибирається з урахуванням клімату місця зберігання, сорту, а так само з фінансовим становищем господарства.

Холодильне зберігання.

Фактори холодильного зберігання, включають цілеспрямовано регульовані параметри середовища, що оточує продукти. До них відносяться: температура, вологість, склад газового середовища і її рух в приміщеннях.

Оптимальна температура тривалого зберігання для зерняткових плодів багатьох сортів 0 ... -1 ° С. Але для деяких сортів яблук оптимальна температура зберігання 0 ... -2 ° С. Для нехолодостойких плодів температури

більш високі 2 ... 4 ° С. Так само вибір температурного режиму залежить від ступеня зрілості плодів (термінів знімання).

Для груш холодостійких сортів кращими температурами будуть 0 ... 1 ° С, а для теплолюбних 1 ... 3 ° С. При негативних температурах вони втрачають здатність до дозрівання.

Як правило, на протязі всього періоду зберігання для кожного і виду і сорту плодів підтримують стабільну температуру. Проте ефективно зміна температури на певних етапах зберігання - застосовують ступінчасте охолодження яблук. При цьому способі: температура при закладці 5 ° С, через 1 місяць - 3 ° С, а ще через місяць - 1 ° С.

Вологість середовища впливає на втрати маси від випаровування вологи. Для яблук оптимальна вологість середовища 90-95%, а для груш і айви 85-90%. Для прискорення відведення тепла дихання плодів, вирівнювання температурно-вологісних характеристик в обсязі штабеля регламентують величину і кратність повітрообміну.

Повітрообмін головна складова зберігання. Рух повітря необхідно для швидкого відведення тепла, рівномірного розподілу охолодженого повітря в об'ємі камери, запобігання значного перепаду температури в масі зберігається продукції. При швидкому повітрообміні збільшується сушка продукції, при занадто повільному - перепади температури, які ведуть до псування. У зв'язку з цим застосовують вентилявання, при цьому враховуючи видові і сортові особливості продукції. Витрата повітря при активному вентиляванні складає 20-40 м³ на тону продукції. При недостатньому вентиляванні може виникати конденсація водяної пари й утворення водяної плівки на поверхні плодів.

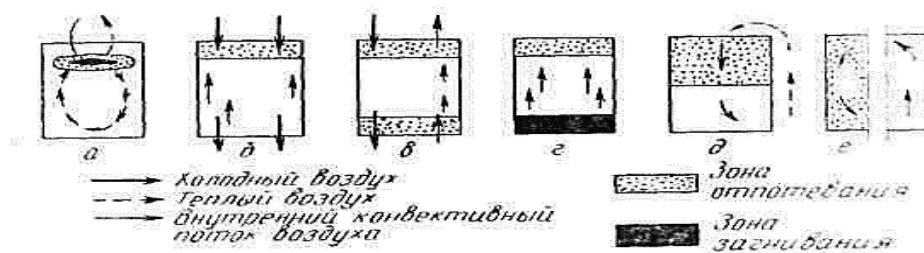


Рис.11. Ситуації, що викликають конденсацію водяної пари.

- а - охолодження вантажу з боку перекриття або приладів; б - перерви в роботі вентилятора; в - реверсивна робота вентиляторів; г - утворення вогнищ мікробіологічної псування; д - проникнення теплого повітря; е - довантаженням неохолодженого сировини

Важливу роль, при зберіганні в холодильних камерах, грають режими систем охолодження. Примусова подача повітря в штабелі продукції і в

проміжки між ними сприяє стабільному підтримці температури. При цьому режимі усушка плодів і запотівання зменшується.

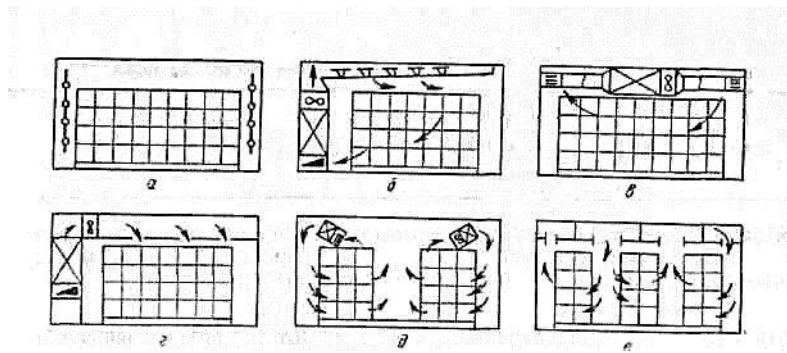


Рис. 12. Охолоджуючі системи сховищ

а - батарейна; б - одноканальна з ежекторним повітророзподіленням; в - двоканальна; г - з верхнім канално-щілинним повітророзподіленням; д - з підвісними повітроохолоджувачі; е - багатоканальна з потоковими нагнітальних-усмоктувальними каналами.

Зберігання із застосуванням РГС і МГС.

Досить ефективно зберігання зерняткових плодів в РГС. Поєднання оптимальних температурно-вологісних умов зберігання з направлено зміненим складом газового середовища в найбільшій мірі уповільнює інтенсивність дихання, виділення етилену, активність окислювально - відновних процесів у рослинних тканинах. В результаті затримується дозрівання продукції, знижуються втрати від фізіологічних розладів, псування і природної втрати маси.

Виявлено основні тенденції в характері зміни вмісту основних компонентів РГС: кисню (O_2), діоксиду вуглецю (CO_2), азоту (N_2). В залежності від видових і сортових особливостей продукції застосовують РГС із збільшенням (до певних розмірів) кількістю CO_2 і зниженим вмістом O_2 . Частку N_2 в атмосфері залишають постійною або зменшують. Іноді зберігають у середовищі з підвищеним вмістом N_2 .

Застосування газових середовищ зменшує втрати від холодних хвороб у плодів в результаті підвищення температури зберігання до $3 \dots 4^\circ C$. Важливий правильний підбір РГС. РГС створюють за допомогою наступних установок: УРГС - 2Б з генератором проточного типу, РГСС - 400М, типу «Барс». Також застосовують стаціонарні холодильники з РГС.

Один з найпростіших і найбільш доступних способів хрзберігання плодів у зміненому газовому складі - створення МДР в поліетиленових упаковках, в т. ч. за допомогою газоселективних мембран. Розроблено спосіб зберігання яблук та груш у герметично закритих пакетах з поліетилену завтовшки $40 \dots 50 \text{ Мкм}$ при наступному складі газового середовища (%): для яблук - $O_2 7 \dots 10$, $CO_2 3 \dots$

5; для груш - O_2 9. .. 11, CO_2 7 .. 8. Для більш точного складу газового середовища створені упаковки-накидки з поліетилену товщиною 100. .. 200 мкм.

Зберігання із застосуванням хімічних та радіаційних засобів.

Хімічні і фізичні способи обробки рослинної продукції направлені на затримку розвитку збудників псування, а так само на уповільнення післязбиральної дозрівання, старіння, попередження проростання.

Сірчисті препарати, в тому числі сірчистий ангідрид, досить часто використовують для уповільнення розвитку сірої гнилі. Досить ефективний препарат метабісульфіту калію (НТБК), який при зберіганні виділяє в атмосферу невелика кількість діоксиду сірки (SO_2). Застосовують його у вигляді таблеток розміщених в перфорованих пакетах. На один ящик додають по 40-50 таблеток (20-25 г), або 2,8 кг / т.

Деякі препарати засновані на антисептичному дії хлору. Для яблук застосовують розчин хлористого кальцію.

Антисептичну обробку часто поєднують з різними покриттями, що включають воску, жирні кислоти, ефіри гліцерину, парафін та ін.. Підбираючи покриття для плодів, враховують особливості метаболізму рослинних об'єктів і забезпечують газообмін з навколишнім середовищем. Для яблук ефективний протексан - суміш рідкого парафіну, жирних спиртів і кислот, ефірів гліцерину з додаванням сорбінової кислоти.

Радіаційний спосіб обробки характеризується достатньою універсальністю, його застосовують для широкого асортименту продукції в будь-якій упаковці. В процесі обробки практично не змінюється температура продукції. Якість продукту зберігається навіть при більш високій, ніж звичайно прийнято, температурі зберігання. Отже, створюється можливість для економії холоду.

Один із перспективних напрямів радіаційного способу - обробка плодів для продовження термінів зберігання в післязбиральний період. На основі вивчення пост радіаційних змін всіх факторів лежкості для обробки плодів рекомендовані дози 2000 ... 3000 Гр. В результаті їх застосування знижується загальна кількість поверхневої мікрофлори, затримується її подальший розвиток, що, в свою чергу, в 2-3 рази зменшує втрати від псування малолежких плодів при зберіганні. Радіаційної обробкою уповільнюють або прискорюють дозрівання плодів і овочів. При опроміненні дозами 1000 ... 2000 Гр сповільнюється дозрівання яблук і груш. У той же час доза 500 Гр прискорює появу характерних ознак споживчої зрілості.

Лекція № 18

Тема: Екологічна стандартизація і сертифікація

1. Екологічна стандартизація

1.1 Основні поняття, терміни та визначення

1.2 Стандарти з якості ґрунтів

2. Екологічна сертифікація

2.1. Екологічна сертифікація продукції

2.2. Екологічна сертифікація підприємств

1. Тарасова В.В., Малиновский А.С., Рибак М.Ф. Екологічна стандартизація і нормування антропогенного навантаження на природне середовище: Навч. посібник. – К.: Центр учбової літератури, 2007. – 276 с.
2. Ладиженський В.М. Конспект лекцій навчальної дисципліни «Екологічна стандартизація і сертифікація» (для студентів 5 курсу денної і заочної форм навчання освітньо-кваліфікаційного рівня спеціаліст, спеціальності 7.070801 (7.04010601) „Екологія та охорона навколишнього середовища”) / Ладиженський В.М., Телюра Н.О.; Харк. нац. акад. міськ. госп-ва. – Х.: ХНАМГ, 2011. – 23 с.

1. Екологічна стандартизація

1.1. Основні поняття, терміни та визначення

Згідно до Закону України «Про стандартизацію», стандартизація – це діяльність, що полягає у встановленні положень загального і багаторазового застосування щодо наявних чи можливих завдань з метою досягнення отриманого ступеня впорядкування у певній сфері, результатом якої є підвищення ступеня відповідності продукції, процесів та послуг їх функціональному призначенню, усуненню бар'єрів у торгівлі і сприянню науково-технічному співробітництву.

Стандарт – (від англійського «Standart» - норма, зразок) – створений на основі консенсусу та ухвалений визнаним органом нормативний документ, що встановлює призначені для загального і багаторазового використання правила, інструкції або характеристики, які стосуються діяльності чи її результатів, включаючи продукцію, процеси або послуги.

Стандарти – це технічне законодавство, викладене у нормативних документах, що регламентують процеси, методи, засоби, види продукції. Стандарти також можуть складати вимоги до термінології, позначок, пакування та маркування певної продукції, процесу чи послуги.

Нормативний документ – документ, який встановлює правила, загальні принципи чи характеристики різних видів діяльності або їх результатів. Цей термін охоплює такі поняття як «стандарт», «Кодекс ustalеної практики» та «технічні умови».

Серед технічних нормативних документів стандарти є документом найвищого рангу. Положення, що включені до його складу, обов'язково мають бути досяжними та достеменно перевірені. Це досягається консенсусом серед суб'єктів-укладачів, які приймають участь у створенні та затвердженні стандарту.

Кодекс ustalеної практики (звід правил) – документ, що містить практичні правила чи процедури проектування, виготовлення, монтажу, технічного обслуговування, експлуатації обладнання, конструкцій чи виробів. Кодекс ustalеної практики може бути стандартом, частиною стандарту або окремим документом.

Технічні умови – документ, що встановлює технічні вимоги, яким повинні відповідати продукція, процеси чи послуги. Технічні вимоги можуть бути стандартом, частиною стандарту або окремим документом.

Екологічна стандартизація – встановлення вимог, нормативів і засобів їх визначення щодо стану окремих складових навколишнього природного середовища та допустимого впливу антропогенного навантаження на довкілля, викладених в екологічних стандартах.

Екологічний стандарт – нормативний документ, яким встановлюються вимоги, нормативи чи засоби їх визначення щодо окремих складових навколишнього природного середовища або нормативи допустимого впливу антропогенного навантаження на довкілля під час господарської діяльності.

Встановлені також термінологічні та організаційні стандарти, що стосуються окремих питань природокористування та охорони довкілля.

За поширенням застосування стандарти поділяються на національні, міждержавні та міжнародні.

Національний стандарт – стандарт, введений в дію національними органами стандартизації, дія якого поширюється в межах України. Національні стандарти мають позначку (аббревіатуру) ДСТУ – державний стандарт України. Міждержавний стандарт – стандарт, який свого часу діяв в СРСР, і нині застосовується в Україні. Міждержавні стандарти мають позначку ГОСТ – державний стандарт, яка залишилась з часів СРСР.

Міжнародний стандарт – стандарт, що має поширення в декількох країнах, наприклад в країнах ЄС. Міжнародні стандарти мають позначки ISO (міжнародна система стандартизації), EN (Європейські норми). Міжнародні стандарти, що введені в дію в Україні мають позначки ДСТУ ISO і ДСТУ EN.

1.2 Стандарти з якості ґрунтів

Умовно стандарти цієї групи можна поділити на термінологічні, організаційні і такі, що регламентують методи визначення якості ґрунтів.

Термінологічні стандарти:

ДСТУ ISO 11074 -1:2004. Якість ґрунту. Словник термінів. Забруднення та охорона ґрунтів.

ДСТУ 3980:2000. Ґрунти. Фізико-хімія ґрунтів. Терміни та визначення.

Організаційні стандарти:

ГОСТ 17.5.3.06-85. Требования к определению норм снятия плодородного слоя почвы при производстве земляных работ.

ДСТУ ISO 15176:2004. Характеристика вийнятих ґрунтів та інших ґрунтових матеріалів, призначених для вторинного використання.

ГОСТ 25100-95. Ґрунты. Классификация

ГОСТ 17.4.3.06-86 Почвы. Общие требования к классификации почв по влиянию на них химических загрязняющих веществ.

ГОСТ 17.4.4.03-86 Почвы. Метод определения потенциальной опасности эрозии под воздействием дождей.

ГОСТ 26244-84. Обработка почвы предпосевная. Требования к качеству и методы определения.

Стандарти з визначення якості ґрунту:

ГОСТ 17.4.2.01-81 Почвы. Номенклатура показателей санитарного состояния.

ГОСТ 17.4.1.02-83 Почвы. Классификация химических веществ для контроля загрязнения.

ДСТУ 4287:2004. Якість ґрунту. Відбирання проб.

ДСТУ 4289:2004. Якість ґрунту. Методика визначання органічної речовини.

ДСТУ ISO 10390-2001. Якість ґрунту. Визначення рН.

ДСТУ 4362:2004. Якість ґрунту. Показники родючості ґрунтів.

ГОСТ 17.4.03-85 Почвы. Требования к методам определения загрязняющих веществ.

ДСТУ 4288:2004 Якість ґрунту. Паспорт ґрунту.

ДСТУ ISO 11259:2004. Якість ґрунту. Спрощений опис ґрунту.

ДСТУ ISO 15903:2004. Якість ґрунту. Форма запису інформації щодо ґрунту й ділянки.

ДСТУ 3866-99. Ґрунти. Класифікація ґрунтів за ступенем вторинної солонцюватості.

2. Екологічна сертифікація

Екологічна сертифікація – встановлення відповідності нормативам і вимогам природоохоронного законодавства з обов’язковою видачею сертифіката відповідності. Розглядається екологічна сертифікація продукції, підприємства, житлового будинку, земельної ділянки, окремих видів діяльності та послуг.

Сертифікат відповідності – документ встановленої форми, який засвідчує, що якість та властивості певної продукції відповідають вимогам і нормативам конкретних стандартів чи інших нормативних документів.

2.1. Екологічна сертифікація продукції

Екологічна сертифікація продукції є складовою її якості, від якої в значній мірі залежать споживча здатність товару та його конкурента спроможність.

Екологічна сертифікація продукції стосується продуктів харчування і товарів, якими людина користується безпосередньо або опосередковано. Екологічна сертифікація продуктів харчування полягає у визначенні наявності у його складі хвороботворних мікроорганізмів, небезпечних домішок, які формують смак продукту, забарвлення, впливають на термін зберігання (консерванти), надлишкових концентрацій важких металів, радіонуклідів, токсичних речовин, а також наявності геномодифікованих складових.

Товари, з якими так чи інакше взаємодіє людина, не повинні негативно впливати на її самопочуття, стан здоров’я. Екологічна сертифікація продуктів харчування та споживчих товарів – це суто медична проблема, яка має мету встановлення відповідності харчів та предметів споживання нормативам санітарного законодавства.

Загально визнаними стандартами оцінки якості продукції є міжнародні стандарти серії ISO 9000 «Управління якістю».

В Україні діє система стандартів сертифікації продукції УкрСЕПРО 19 (СЕПРО – це скорочення терміну «сертифікація продукції»). Основні з них такі: ДСТУ 2296-93. Національний знак відповідності. Форма, розміри, технічні вимоги та правила застосування

ДСТУ 2462-94. Сертифікація. Основні поняття. Терміни та визначення

ДСТУ EN 4511-98. Загальні вимоги до органів, які здійснюють сертифікацію

ДСТУ 3413-96. Порядок проведення сертифікації продукції

ДСТУ 3419-96. Сертифікація систем якості. Порядок проведення

ДСТУ 3498-96. Система сертифікації УкрСЕПРО. Бланки документів.
Форма та опис

2.2. Екологічна сертифікація підприємств

Екологічна сертифікація виробництва має за мету засвідчити, що певний суб'єкт господарської діяльності працює у відповідності до вимог і нормативів природоохоронного законодавства. Цьому спонукає система діючих адміністративних, економічних та правових заходів, передбачених національним законодавством.

В останні роки екологічна сертифікація стає ще й важливим чинником міжнародних торгівельних відносин. Як відомо, природоохоронні заходи складають до 30% капітальних і до 10% експлуатаційних витрат, закладених у виробництво товару. Виробники, які заощаджують на природоохоронних заходах, наносячи тим самим шкоду навколишньому середовищу своєї країни, мають можливість отримати продукцію меншої собівартості і виходити на міжнародний ринок з більш дешевим товаром, що дає їм перевагу у конкуренції з виробником, які дотримуються вимог захисту довкілля. Щоб унеможливити таку нечесну конкуренцію від учасників ринку вимагають сертифікати відповідності виробників товару вимогам національного природоохоронного законодавства. Така практика доки не стала обов'язковою, але на міжнародному ринку перевага віддається постачальникам, які мають такі сертифікати. На 20 постачальників, які не мають сертифікатів відповідності, тиск здійснюється головним чином через антидемпінгові судові процеси.

Екологічна сертифікація підприємств є складовою системи управління навколишнім середовищем, яка регулюється міжнародними стандартами серії ISO 14000.

В Україні діють такі стандарти цієї серії:

ДСТУ ISO 14001-97. Системи управління навколишнім середовищем. Склад та опис елементів і настанови щодо їх застосування.

ДСТУ ISO 14004-97. Системи управління навколишнім середовищем. Загальні настанови щодо принципів управління, систем та засобів забезпечення. Матеріали на основі яких оформляється екологічний сертифікат підприємства, отримують під час проведення екологічного аудиту. З цього приводу в Україні діють такі стандарти:

ДСТУ ISO 14010-97. Настанови щодо здійснення екологічного аудиту. Загальні принципи.

ДСТУ ISO 14011-97. Настанови щодо здійснення екологічного аудиту. Процедури аудиту. Аудит систем управління навколишнім середовищем.

Список рекомендованої літератури

Основна література

1. Механізація виробництва плодів і ягід / Під ред.. П.Т. Бабія – К.: Урожай, 1980 – 160 с.
2. Механизация работ в садоводстве / Под ред.. Жилицкого Я.З. – М.: Колос, 1973. – 352 с.
3. Войтюк Д.Г. Сільськогосподарські машини / За ред.. Д.Г. Войтюк– К.: Каравела, 2004, – 551 с.
4. Комаристов В.Ю., Дунай М.Ф. Сільськогосподарські машини. – К.: Вища школа. – 1987. – 485 с.
5. Довідник з машиновикористання в землеробстві / В.І. Пастухов, А.Г. Чигрин, П.Л. Джолос та ін. За ред. В.І. Пастухова. Харків «Веста» 2001. 344 с.
6. Каталог-довідник машин і обладнання для агропромислового комплексу. «Держсільгоспмаш»/ відп. О.Шраменко. К.: ТОВ «Арітіс», 2002. 191 с.
7. Марченко В.І., Яценко А.А. Машиновикористання в землеробстві. К.: Науковий світ, 2006. 368 с.
8. Машиновикористання в землеробстві / В.Ю. Ільченко, Ю.П. Нагірний, П.А. Джолос та ін. За ред.. В.Ю. Ільченко і Ю.П. Нагірного. К.: Урожай, 1996. 384 с.
9. Машиновикористання та екологія довкілля: Підручник / Головчук А.Ф., Лімонт А.С., Бондаренко М.Г. За ред.. А.Ф. Головчука. К.: Грамота, 2007. с.360.
10. Сільськогосподарські та меліоративні машини. Підручник / Д.Г.Войтюк, В.О.Дубровін, Т.Д.Іщенко та інші; За ред.. Д.Г.Войтюка – К.: Вища освіта, 2004 – 544 с., іл.
11. Практикум з машиновикористання в рослинництві / А.С. Лімонт, І.І. Мельник, А.С. Малиновський та ін. За ред. І.І. Мельник. К.: Кондор, 2004. 282 с.

Додаткова література

1. Бондаренко М.Г. Експлуатація машинно-тракторного парка. К.: Вища школа, 1984. 232 с.
2. Иофинов С.А., Лышко Г.П. Эксплуатация машинно-тракторного парка. М.: Колос, 1984. 351 с.
3. Тарасова В.В., Малиновский А.С., Рибак М.Ф. Екологічна стандартизація і нормування антропогенного навантаження на природне середовище: Навч. посібник. – К.: Центр учбової літератури, 2007. – 276 с.