

Лекція № 1

Проектування технологічних процесів і технологічних систем

План

1. Технологічні процеси.
2. Класифікація технологічних процесів.
3. Технологічна система.
4. Структура та класифікація технологічних систем.

Література

1. Васильєва И. Н. Економічні основи технологічного розвитку. – М.: Банки і Біржі, 1995. – 165 с.
2. Глазьєв С. Ю. Економічна теорія технічного розвитку. М.: Наука, 1990. – 241 с.
3. Бляхман Л. С. Економіка, організація керування і планування НТП. М.: Вища школа, 1991. – 228 с.

Слово «технологія» в перекладі з грецької («техне» – ремесло, «логос» – наука) означає науку про виробництво.

Основними технологічними складовими є технологічні процеси, що включають технологічні цикли, технологічні операції та технологічні елементи.

Технологією виробництва називається послідовний перелік технологічних процесів, необхідних для виробництва продукту (культури), із зазначенням умов і засобів їх виконання. Стосовно механізованих польових робіт поняття технології включає агротехнічні вимоги, перелік та послідовність операцій, тип технічних засобів та їх підготовку до роботи, способи і режими руху МТА, контроль якості роботи.

Технологічний процес – це сукупність технологічних операцій обробки продукту при використанні технічних, фізичних або хімічних

засобів з метою направленої зміни його властивостей чи стану. Розрізняють мобільні та стаціонарні групи технологічних процесів. Перші характеризуються переміщенням машин по полю, а другі – зосередженням машин в наперед відведених для цього місцях. Серед мобільних технологічних процесів можна відмітити наступні. Обробіток ґрунту – виконання різного роду механічних впливів з метою надання першому певної структури, знищення бур'янів тощо. Сюди входять глибоке чи мілке розпушування ґрунту, його ущільнення та вирівнювання, на різання борозен.

Посів, посадка і внесення добрив – рівномірний і закономірний розподіл на певній глибині поверхневого шару ґрунту насіння, саджанців, добрив.

Догляд за с.-г. культурами - створення найбільш сприятливих умов для їх росту та розвитку. Ця група технологічних процесів включає механічний обробіток ґрунту в міжряддях і рядках, хімічну боротьбу зі шкідниками, хворобами та бур'янами, підживлення, зрошення тощо.

Збиральні процеси – відокремлення рослин або їх частки від ґрунту і перетворення отриманої маси урожаю в залежності від виду сільськогосподарської культури.

Під технологічною операцією розуміють певний спосіб чи сукупність способів та технічних засобів, якими здійснюється той чи інший вплив на оброблюваний предмет праці. Вони, в свою чергу, бувають технологічні, транспортні та допоміжні. Для рослинництва, наприклад, – це оранка, культивуація, прикочування посівів тощо; для тваринництва – доїння, охолодження молока та його транспортування і т. д.

Кожна технологія повинна відповідати певним вимогам. Наприклад, для досягнення вищої економічності технології слід забезпечити підвищення урожайності с.-г. культур. З метою ж заощадження матеріальних ресурсів ми, здавалося, повинні б зменшувати дози внесення насіння, мінеральних і органічних добрив, гербіцидів тощо. Поряд з цим, необґрунтоване збільшення доз внесення технологічних матеріалів крім зростання

енерговитрат може бути екологічно небезпечним з точки зору завданої шкоди навколишньому середовищу. Як бачимо, в обох випадках початкова мета так і не буде досягнута.

Для того, щоб найефективніше використовувати потенційні можливості оточуючої нас агроєкосистеми, кожна технологія повинна передбачати так зване розширене відтворення основних засобів. Перш за все цього потребує основа нашого землеробства – родючість ґрунтів.

Нині проблема її зниження із-за значного переущільнення рушіями енергетичних засобів та с.-г. машин набула глобального характеру. Спроби вирішення проблеми завдяки застосуванню шин низького тиску, здвоєних і навіть строєних коліс, зменшення кількості проходів машинно-тракторних агрегатів по полю тощо, дають лише частковий ефект.

Не розв'язує проблему і застосування комбінованих агрегатів. По даним Національної лабораторії динаміки ґрунтів США, більше 75% шкоди від переущільнення припадає на самий перший контакт рушіїв машини з ґрунтом. Підкреслюється, що навіть при нульовому обробітку не зменшується небезпека переущільнюючого впливу з боку ходових систем. Застосування гусеничного рушія замість колісного хоч і знижує шкідливий вплив на ґрунт, проте, як показують результати багаторічних експериментальних досліджень, не може виступати радикальним засобом вирішення розглядуваної проблеми.

На вирощуванні просапних культур (кукурудза) за весняний період проводиться, як правило, сім технологічних операцій: боронування зябу, глибока та передпосівна культивуації ґрунту, посів з наступним прикочуванням, до- і післясходове боронування посівів. У випадку використання традиційної технології робоча ширина захвату використовуючих при цьому агрегатів різна. Після виконання всіх перерахованих вище операцій по існуючій і новій технологіям площа ущільненого рушіями енергетичних засобів ґрунту у другому варіанті в 2,7 рази менша.

1. Технологічні процеси

Виробництво служить основою благополуччя і розвитку суспільства, оскільки на виробництві здійснюється створення майбутніх благ. Народне господарство в цілому представляє єдиний технологічний народногосподарський комплекс, який складається із виробничої і невиробничої сфер.

До невиробничої сфери відноситься охорона здоров'я, освіта, культура, мистецтво, торгівля, обслуговування і т. ін. Виробнича сфера включає в себе промисловість, сільське господарство, будівництво.

Для виробничої сфери народного господарства характерне ділення на галузі. Так, в даний час в промисловості нараховується більше 250 галузей і 500 виробництв.

Виробничий процес – це сукупність всіх дій людей і знарядь праці, що застосовуються на даному підприємстві для виготовлення чи ремонту виробів, що випускаються. Виробничий процес неможливий без реалізації одного або декількох технологічних процесів.

Технологічний процес – це частина виробничого процесу, що вміщує дії по зміні стану предмета праці. Для здійснення технологічного процесу складається схема або технологічна карта, в якій описуються всі технологічні операції переробки сировини чи напівфабрикатів в готову продукцію. Першим етапом побудови технологічної схеми є блок-схема, яка представляє собою графічне зображення переліку виробничих операцій.

Якісно-кількісна схема – це технологічна блок-схема з нанесеними на ній відомостями про якість і кількість кожного із продуктів, які одержують в даному процесі. В технологічну схему (карту) входить також схема, в якій вказується послідовність розміщення обладнання, що застосовується в технологічному процесі (як основного так і допоміжного, включаючи і транспортне).

Технологічний процес складає основу будь-якого виробничого процесу, є важливою його частиною, пов'язаною з переробкою сировини і

перетворенням її в готову продукцію.

Операція – це закінчена частина технологічного процесу, що виконується на одному робочому місці і характеризується сталістю предмета праці, засобів праці і характером дії на предмет праці.

Робочий хід – це закінчена частина операції, безпосередньо пов'язана із зміною форми, розмірів, структури, властивостей, стану чи положення в просторі предмета праці. Робочий хід – це головна частина технологічного процесу. Всі інші його частини по відношенню до робочого ходу є допоміжними.

В будь-якому виробничому процесі мають місце затрати живої і матеріалізованої праці. Удосконалення кожного технологічного процесу здійснюється при підвищенні ефективності використання минулої праці і зниженні затрат живої праці. Для характеристики технологічного процесу необхідно знати співвідношення живої й матеріалізованої праці в даному процесі.

Доцільність цих параметрів пояснюється ще і тим, що вони пов'язані з такою основоположною характеристикою як продуктивність праці.

Технологічні фонди – це річні затрати минулої праці в технологічному процесі. Вони визначаються як сума річних амортизаційних відрахувань від вартості обладнання, зайнятого у технологічному процесі і всіх річних технологічних затрат в цьому процесі, за виключенням затрат на предмет праці.

2. Класифікація технологічних процесів

В основу класифікації технологічних процесів покладені різні признаки, такі як: вид впливу на сировину і характер її якісних змін, спосіб організації, кратність обробки сировини і т. ін.

За характером якісних змін сировини технологічні процеси підрозділяються на фізичні, механічні, біологічні, хімічні, фізико-хімічні.

Технологічні процеси класифікуються за такими ознаками:

- за властивостями сировини, які змінюються в процесі її перероблення;

- за способом організації;
- за напрямом рухів теплових і сировинних потоків;
- за агрегатним станом складових сировини; - за тепловим ефектом;
- за основними рушіями (чинниками), які спричиняють і прискорюють технологічні процеси.

При фізичних і механічних процесах переробки сировини проходять зміни розмірів форми та фізичних властивостей сировини. При цьому внутрішня будова і склад речовини не змінюється. Наприклад, виготовлення металевих деталей методом обробки різанням, подрібненням, приготування розчинів і т. ін.

Хімічні процеси характеризуються зміною не тільки фізичних властивостей, але і агрегатного стану, хімічного складу.

По способу організації технологічні процеси поділяються на дискретні (переривисті або періодичні) і безперервні.

3. Технологічна система

Системою називають сукупність, утворена із кінцевої чисельності елементів, між якими існують визначені відношення. Елемент може одночасно бути системою менших елементів.

Система може бути розділеною на підсистеми різної складності.

Кожна система володіє властивими і чітко її визначаючими властивостями. Сукупність значень властивостей системи у визначальний момент часу називається станом системи.

Технологічна система – це сукупність функціонально пов'язаних засобів технологічного оснащення, предметів виробництва та виконавців для виконання в регламентованих умовах виробництва заданих технологічних процесів і операцій.

Сучасне виробництво, засноване на останніх досягненнях науки і техніки, повинно бути організовано у вигляді єдиної цілісної організаційно-технологічної системи, яка включає всі стадії і операції основних, допоміжних і обслуговуючих процесів. Структура системи характеризує

внутрішню організацію, порядок і побудову і визначає оптимальне функціонування системи.

4. Структура та класифікація технологічних систем

Структурою системи називають сукупність її елементів і зв'язків між ними. Система, як правило, складається із великої кількості елементів, пов'язаних між собою і оточуючим середовищем і діючих як єдине ціле. Класифікація технологічних систем: технологічний процес; виробничий підрозділ; підприємство; галузь.

Комбінована технологічна система – це система, структура якої може бути представлена у вигляді об'єднання послідовних і паралельних систем більш низького рівня. Такий вид зв'язків характерний для більшості технологічних систем.

За рівнем механізації і автоматизації всі технологічні процеси об'єднуються в три групи:

1. Переважно з ручною працею;
2. Механізовані технологічні процеси;
3. Процеси високоавтоматизованих і безперервних виробництв.

Для технологічних процесів з ручною працею не існує внутрішніх закономірностей розвитку, так як їх ефективність залежить від індивідуальних особливостей працівників.

Механізовані технологічні процеси характеризуються можливістю нарощування техніки для заміни праці робітників на допоміжних ходах і переходах і удосконалення робочих ходів.

Змішані технологічні системи включають механізовані операції з ручною або незброєною працею. Такі процеси складаються як би із двох систем – одна з якої механізована, а інша не володіє внутрішніми закономірностями розвитку.

Технологія в рослинництві – це сукупність агрозаходів, що виконуються у встановленій послідовності в оптимальні строки для забезпечення найсприятливіших умов росту рослин, формування найвищої продуктивності з

урахуванням економічних, енергетичних і екологічних вимог.

Технології, які забезпечують високу врожайність сільськогосподарських культур на основі використання досягнень науки, матеріально-технічних засобів, агровиробничої дисципліни на початку 80-х років отримали назву “інтенсивних”. Вони передбачають такі технологічні засоби, які дають змогу отримати врожайність у 3-4 рази вищу від забезпеченої природними умовами.

Ід час застосування інтенсивних технологій враховують біологічні особливості кожної культури, аналізуючи біокліматичний потенціал і рівень використання потенціальної родючості ґрунту. Основними чинниками інтенсивної технології є використання досягнень науки і рівня матеріально-технічних засобів. Це широке застосування мінеральних добрив, особливо зміни у застосуванні азотних добрив, застосування хімічних речовин у захисті від шкідників, хвороб і бур'янів сільськогосподарських культур, застосування нових сортів інтенсивного типу, які збільшують врожайність сільськогосподарських культур. Чинником інтенсивної технології є і система обробітку ґрунту з використанням нової високопродуктивної сільськогосподарської техніки.

Застосування інтенсивних технологій для одержання високої врожайності призвело і до виникнення різноманітних проблем, які викликали протиріччя між економікою і екологією. Наприклад, широке впровадження хімізації, засобів захисту рослин під час вирощування польових культур, викликало небажані і навіть загрозливі наслідки для навколишнього природного середовища та якості продукції рослинництва, і в результаті негативного впливу на здоров'я людей. У разі внесення надмірної кількості мінеральних добрив посіви вилягали, знижувалась їх зимостійкість. Значно зросли витрати не поновлюваної енергії на виробництво одиниці продукції. Небезпечними для стану екології є «нульові» технології (сівба по стерні без обробітку ґрунту), де основою технології є хімізація.

Досі не досліджено вплив на людський організм генетично

модифікованих сільськогосподарських культур, адже тривале використання такої продукції може мати непередбачувану дію на організм людини, що проявиться через певний час.

У кінці ХХ століття в Європі підвищився інтерес до ресурсозберігальних, адаптивних, екологічно чистих технологій вирощування сільськогосподарських культур. Вони мають забезпечувати достатній економічно вигідний рівень урожайності за найменших затрат матеріальних ресурсів. У разі впровадження таких технологій необхідно зменшити негативний вплив надмірної хімізації рослинництва, а також застосовувати агротехніку вирощування, яка практикувалася впродовж тисячоліть, тільки на якісно новому рівні.

Основними критеріями ефективності інтенсивних технологій у рослинництві мають бути їх ресурсозбережність і природоохоронність. Найважливішою особливістю цих технологій має стати біологізація технологічних процесів – використання сівозмін, сортів, раціональної системи удобрення, інтегрованого захисту рослин, науково обґрунтованого обробітку ґрунту. Біологізація інтенсивної технології робить її наукоємною і складною, адже правильно розрахувати всі можливі варіанти неможливо без комп'ютеризації. Тобто, потрібно програмувати врожай, це дасть змогу підвищити його на 20–30%. Під час розробки таких технологій слід враховувати економічні, екологічні та енергетичні аспекти, які б забезпечували гармонію взаємин людини з природою. Розробкою технологій на виробництві займаються конструктори, програмісти й інші фахівці у технології, інженери, відповідних сферах.

Лекція № 2

Проектування технології обробітку ґрунту

План

1. Прийоми обробітку ґрунту.

Основний обробіток – це найглибший обробіток ґрунту під певну культуру сівозміни, який істотно змінює його будову. До основного обробітку належать *оранка, безполицевий і плоскорізний обробіток*.

Оранка – захід обробітку ґрунту полицевими плугами, під час якого виораний шар обертають, кришать і розпушують. Під час роботи плуга також підрізають бур'яни і загортають надземні органи рослин, добрива, насіння бур'янів, шкідників і збудників хвороб.

Оранку плугом без передплужника, коли скиби піднімають і послідовно вкладають одна на одну під деяким кутом (кут обертання близько 135°), називають *звичайною оранкою*. За такої оранки в стиках скиб на поверхні поля залишаються незаораними рослинні рештки.

Оранку плугами з передплужником називають *культурною*. За такої оранки передплужник підрізає, обертає й укладає на дно борозни верхній шар ґрунту 8–10 см завтовшки з пожнивними рештками, насінням бур'янів, шкідниками і збудниками хвороб.

Оранку за *технікою виконання* поділяють на гладеньку, загінну і беззагінно-кругову чи фігурну; за *напрямком руху агрегату* – прямолінійну і контурну; за *станом поверхні ріллі* – злитну, із западинами і гребенисту; за *профілем dna борозни* – з однаковим заглибленням всіх корпусів плуга і ступінчасту; за *переміщенням окремих шарів* – дво- і триярусну; за *глибиною* – на мілку, середню, глибоку і дуже глибоку.

Гладенька оранка – полицева оранка без звальних гребенів і розгінних борозен. Відсутність борозен і гребенів підвищує якість оранки і поліпшує умови роботи сівалок та інших машин, що працюють на підвищених швидкостях.

Загінна оранка – оранка поля окремими загінками. Її практикують на полях прямокутної чи близької до неї форми. Для такої оранки поле розбивають на прямолінійні загінки (щоб не було огріхів), довжина яких залежить від розміру поля, а ширина коливається у межах від 40–100 до 100–140 м.

Фігурна оранка – беззагінна оранка без переведення плуга в транспортне положення на поворотах.

Контурна оранка – оранка складних схилів по лініях, близьких до горизонталей місцевості. Застосовують для боротьби з водною ерозією за контурно-меліоративної організації території.

Злитна оранка – полицева оранка, за якої поверхня виораного поля характеризується добре вирівняним станом (за повної відсутності борозен і гребенів). Така оранка зумовлює зменшення затрат на доведення ріллі до посівного стану.

Оранка із западинами – полицева оранка, за якої на поверхні ріллі залишаються неглибоко засипані борозни після кожного проходу агрегату чи кожного корпусу плуга. Вона доцільна лише на схилах, щоб запобігти водній ерозії.

Гребениста оранка – полицева оранка плугом з однією (чи на багатокорпусних – двома) подовженою полицею, за допомогою якої на поверхні ріллі утворюється гребінь для затримки талих вод. Проводять її впоперек схилу.

Ступінчаста оранка – оранка, яка забезпечує ступінчастий профіль дна борозни.

Ярусна оранка – полицева оранка, за якої окремі ґрунтові шари міняються місцями. Вона може бути двоярусною у разі переміщення верхнього і нижнього шарів і триярусною.

Меліоративна оранка – глибока оранка спеціальними плугами для поліпшення фізико-хімічних властивостей ґрунту. Здійснюють плантажними плугами переважно на солонцях для їх розсолення.

Плантажна оранка – полицева оранка спеціальними плугами на глибину понад 40 см. Використовується перед закладанням садів і виноградників.

Безполицевий та плоскорізний обробіток ґрунту – обробіток ґрунту без перевертання орного шару, робиться плугами без полиць.

Оброблюваний шар розпушується, частково перемішується, але не перевертається. Верхній, найбільш родючий шар ґрунту залишається на поверхні. Цей захід обробітку ґрунту, забезпечує кришення, розпушування, часткове перемішування і підрізання підземних органів рослин на глибину від 7–10 до 25–27 см.

Для глибокого розпушування ґрунту без перевертання скиби застосовують плоскорізи - глибокорозпушувачі, які підрізують і розпушують підрізаний шар ґрунту. При цьому ґрунт незначно перемішується і практично не перевертається. Післяжнивні рослинні рештки залишаються на поверхні та захищають ґрунт від ерозії.

Поверхневий обробіток ґрунту – подрібнення брил, що утворилися під час основного обробітку, розпушування ґрунту, який ущільнився під впливом атмосферних опадів та власної маси, або ущільнення надмірно розпушеного ґрунту, знищення бур'янів, неглибоке загортання добрив у верхній шар ґрунту, руйнування ґрунтової кірки, а також вжиття спеціальних заходів догляду за рослинами.

До поверхневого обробітку належить *чизелювання, фрезерування, лущення, культивуація, боронування, шлейфування, коткування, дискування, підгортання.*

Чизелювання – захід мілкового, середнього чи глибокого безполицевого обробітку чизельним знаряддям, за якого ґрунт добре розпушується, частково перемішується і кришиться. Чизельні знаряддя – це знаряддя типу культиваторів із розпушувальними вузькими долотоподібними лапами, які монтують на міцній рамі на відстані 15–20 см одна від одної.

Фрезерування – захід мілкового або середнього (іноді глибокого) обробітку ґрунту фрезами, під час якого шар, що обробляється, добре очищається від вегетуючих бур'янів, кришиться, розпушується і ретельно перемішується на всю глибину роботи знаряддя, а поверхня залишається досить вирівняною, що створює сприятливі умови для сівби.

Лущення – це обробіток ґрунту дисковими чи лемішними знаряддями, який забезпечує розпушування, подрібнення і часткове перевертання, перемішування ґрунту і підрізування бур'янів. Часто такий обробіток передує оранці, проте може виконуватися і замість оранки, наприклад, під час підготовки ґрунту під озимі культури. Дисковими луцильниками ґрунт обробляють на глибину 4–10 см, лемішними – на 6–12 і глибше.

Культивація – це агротехнічний захід, який забезпечує кришіння, розпушування і часткове перемішування ґрунту, а також повне знищення бур'янів і вирівнювання поверхні поля. За призначенням розрізняють парові (для суцільного обробітку ґрунту), просапні (для обробітку ґрунту в міжряддях просапних) та універсальні (для суцільного обробітку ґрунту і міжрядного обробітку просапних культур) культиватори.

За конструкцією робочих органів культиватори поділяють на лапчасті, чизельні, дискові, штангові та плоско-різи. Застосовують також дротяні та ножеподібні культиватори, але найчастіше – лапчасті, робочим органом яких є лапи розпушувального або підрізувального типу.

Боронування – захід поверхневого обробітку ґрунту з метою мілкового розпушування, кришення, вирівнювання, часткового перемішування верхнього шару, знищення сходів і проростків бур'янів, ґрунтової кірки, поліпшення обміну повітря, а іноді і для загортання мінеральних добрив чи насіння. Борони бувають зубові, сітчасті, шлейф-борони, пружинні, дискові, голчасті, ротаційні мотики.

Найбільш поширені зубові борони. Залежно від маси, яка припадає на один зуб, борони поділяють на важкі (тиск на 1 зуб – 1,5–2 кг), середні (1–1,5 кг) та легкі (0,5–1 кг).

Шлейфування – це захід обробітку ґрунту, під час якого вирівнюється поверхня поля, подрібнюються великі грудки і брили. Його застосовують для весняного обробітку ґрунту з метою зменшення випаровування вологи, вирівнювання гребенів на полях, виораних

восени. В разі необхідності шлейфи використовують замість борін або в агрегаті з ними.

Коткування – це обробіток ґрунту котками, які ущільнюють його, подрібнюють брили та великі грудки і дещо вирівнюють поверхню поля. Для коткування використовують котки гладенькі, рубчасті, зубчасті, кільчасті, кільчасто-шпорові. За масою вони бувають легкі ($0,05\text{--}0,2\text{ кг/см}^2$), середні ($0,3\text{--}0,4$) і важкі (понад $0,5\text{ кг/см}^2$).

Дискування – захід поверхневого або мілкового обробітку ґрунту дисковими знаряддями для розпушування, кришення, часткового перемішування і обертання верхнього шару, підрізання вегетуючих бур'янів і загортання їх насіння у ґрунт, подрібнення дернини і рослинних решток, щоб рівномірно їх розподілити по полю, а за потреби — й для подрібнення брил і грудок після оранки. Проводять його дисковими луцильниками на глибину 5 – 8, а важкими дисковими бородами – на 8–12 см і більше.

Підгортання – це привалювання ґрунту до основи стебел рослин культиваторами-підгортачами. Якщо орний шар ґрунту неглибокий, підгортання збільшує об'єм розпушеного ґрунту, в якому розвивається коренева система вирощуваної культури. В умовах надмірного зволоження борозни і гребені, що утворюються під час підгортання, добре дреноують. Підгортання сприяє знищенню бур'янів, посилює стійкість рослин проти вітру, сприяє створенню на стеблах додаткових коренів.

Спеціальні заходи обробітку ґрунту – борознування, валкування, гребенування, грядкування, кротування, лункування, малування, щілювання.

Борознування – спеціальний захід обробітку ґрунту для утворення борозен під час оранки плугами загального призначення із знятими через один корпус полицями. Такий обробіток є протиерозійним і називається *комбінованою оранкою*. Утворення борозен під час зяблевої оранки слід практикувати на простих (однопологих) схилах уперек їх нахилу. На посівах чи насадженнях квадратно-гніздовим способом, розміщених на

схилах складної експозиції, ефективнішим є *перехресне борознування* з утворенням борозен на поверхні поля за допомогою культиватора з підгортальними корпусами, коли перший прохід їх роблять уздовж, а другий — упоперек схилу. Альтернативним перехресному за цих умов може бути *переривчасте борознування* – спеціальний захід обробітку поля, під час якого на поверхні ґрунту утворюються коритоподібні заглиблення місткістю 70–80 л кожне і до 4 тис. шт. на 1 га загальним об'ємом 300 м³ для затримки талих вод.

Валкування – агротехнічний захід обробітку на однопологих схилах, за допомогою якого створюються тимчасові земляні валики до 15–25 см заввишки для затримання талих вод і снігу. Для цього проводять оранку звичайними плугами з однією видовженою полицею.

Гребенування – спеціальний захід обробітку ґрунтів з низькою водопроникністю і малим орним шаром. Виконують його фрезерним гребенеутворювачем, який формує гребені висотою 15–18 см, шириною по верху 32–35 см і шириною міжрядь 70 см.

Лункування – спеціальний захід обробітку ґрунту з метою створення на його поверхні лунок-заглиблень місткістю по 20–25 л до 10 тис. на 1 га для затримки талої води. Здійснюють його водночас з оранкою.

Щілювання – спеціальний захід обробітку ґрунту для нарізання глибоких щілин з метою поліпшення водопроникності і запобігання водній ерозії. Щілювання проводять упоперек схилу перед замерзанням ґрунту на посівах багаторічних трав, озимих культур і пасовищах.

Кротування – спеціальний захід обробітку ґрунту з метою створення у ньому дрен-котовин для відведення води на перезволожених землях.

Малування – спеціальний захід обробітку ґрунту, який забезпечує вирівнювання і часткове ущільнення верхнього шару ґрунту. Застосовують цей захід для підготовки поля до сівби і після поливів.

Грядкування – захід обробітку ґрунту, який забезпечує створення гряд на поверхні ґрунту. Гряда – це сформована поверхня 18 – 25 см заввишки з полотном 85 – 90 см завширшки і базою між осями 140 см. Ефективний захід при вирощуванні ранніх просапних культур у районах надмірного зволоження. Гряди нарізають навесні перед садінням або восени.

Лекція № 3

Проектування технології внесення добрив

План

1. Технологічний процес підготовки і внесення добрив 2.

Технологічний процес внесення органічних добрив 3.

Технологічний процес внесення мінеральних добрив

1. Технологічний процес підготовки і внесення добрив

Технологічний процес підготовки і внесення добрив поєднує в собі три складових: технологію, систему машин і організацію процесу. Кожна з цих складових є важливою, всі вони взаємопов'язані, але технологічний процес слід розглядувати в наступній послідовності: технологія, комплекс машин, а потім організацію робіт.

Організація технологічного процесу із підготовки і внесення добрив буде залежати від видів добрив і способів їх внесення. Добрива за способом приготування поділяються на місцеві і промислові, а за складом – на органічні і мінеральні.

Органічні добрива – це гній, гноївка, торф і компости. Торф здебільшого використовують для приготування компостів. З усіх видів компостів найбільш поширеними є торфогноєві.

Мінеральні добрива – це добрива промислового виробництва, основні з яких азотні, фосфорні і калійні. Підготовка і внесення мінеральних добрив в

значній мірі залежить від фізико-механічних властивостей добрив, які визначають режим роботи машин. Серед них основними є гігроскопічність, злежуваність, сипкість і розсіюваність. Чим більшу сипкість мають добрива, тим краще і надійніше працюватиме машина при їх внесенні.

Існують наступні способи внесення добрив: **основне** - внесення добрив перед сівбою або садінням культур; **припосівне** - внесення добрив одночасно із сівбою або садінням культур; **підживлення** - внесення добрив під час вегетації рослин. Крім цього **внесення добрив** може бути суцільне (розкидне), місцеве (локальне), а також поверхнєве і глибоке.

Організація технологічного процесу з підготовки і внесення добрив ґрунтується на дотриманні агротехнічних вимог, направлених на раціональне і ефективне їх використання: найбільш повне зберігання поживних речовин; усунення втрат добрив; перетворення поживних речовин добрив на більш доступні для рослин форми; набування ними кращих фізико-механічних властивостей; найбільш рівномірний розподіл добрив тощо.

Агротехнічні вимоги до процесів приготування та внесення органічних добрив передбачають: зберігання гною холодним способом, при якому після видалення з тваринницьких приміщень його укладають і добре ущільнюють у гноєсховищах або закладають у великі ущільнені польові бурти; дотримання технології виготовлення торфогноєвих компостів; швидкому загортанні розкиданих органічних добрив на полі (в міру можливості у той же день); дотриманні норми внесення і рівномірності розкидання на полі.

Агротехнічні вимоги до процесів підготовки та внесення мінеральних добрив передбачають: забезпечення транспортування добрив без втрат у транспортних засобах, що мають пристрій для захисту від опадів; зберігання добрив в окремих засіках за видами; укладання добрив, що злежуються в невисокі бурти; добрива в мішках укладати в штабелі; для зберігання добрив використовувати сухі провітрювані приміщення; мішування добрив проводити за спеціально розробленими правилами; дотримуватись

норми і рівномірності внесення добрив, глибини загортання.

2. Технологічний процес внесення органічних добрив

У виробничій діяльності аграрних формувань існують в основному два способи заготівлі (приготування) гною: **заготівля підстилкового (не текучого) і безпідстилкового (напіврідкого) гною**. В більшості аграрних формувань від галузей тваринництва одержують підстилковий гній. Його одержують при застосуванні достатньої кількості підстилки. Кращими і найбільш поширеними підстилковими матеріалами є солома злакових культур та верховий так званий підстилковий торф. Солону для підстилки тваринам бажано використовувати у вигляді січки довжиною 8-10 см.

Приготування органічних добрив з гною може здійснюватися двома шляхами: **приготування органічних добрив з гною і приготування компостів**. При першому із них гній видаляють з тваринницьких приміщень транспортерами ТСН-2, ТСН-3Б і одночасно навантажують у транспортні причепи 2ПТС-4М і причепами вивозять і вивантажують у гноєсховище біля ферми або в бурти на полі. Мінеральні домішки додають в процесі навантаження гною в причепи або при закладанні його в гноєсховище та бурти. Заповнення гноєсховища слід починати з середини, укладаючи гній суцільною масою спочатку на одній її половині, а потім – на другій добре ущільнюючи його бульдозером. В окремих випадках, щоб зменшити вологість гною і зробити його нетекучим, можна до нього додавати солону або торф.

При другому способі приготування органічних добрив передбачається компостування гною з органічними і мінеральними речовинами, тобто приготування торфогноєвих, торфогноємінеральних та інших компостів з використанням гною і гноївки.

Торфогноєві компости найбільш вигідно виготовляти в польових буртах. При їх приготуванні у зимовий період на одну вагову частину гною беруть одну частину торфу, а у весняно-літній – 1–2 частини. Для

приготування торфогноєвих компостів придатні всі види торфу вологістю більше 50–60%. В торфогноєвий компост можна додавати мінеральні добрива, але при умові старанного перемішування компонентів. Застосовують декілька варіантів приготування компостів. Зокрема, пошарове приготування компостів можна застосовувати в будь-які періоди року. При цьому на ділянці розвантажують і бульдозером розрівнюють торф шаром 40-50 см. На торф накладають гній і розрівнюють шаром 25-30 см.

Наступне пошарове укладання торфу і гною проводять навантажувачами. Бурт завершують шаром торфу 40-50 см. Ущільнювати компости в буртах не слід. Розмір бурта 3-4 м ширини в основі, 2 м висоти і довільної довжини.

При вогнищевому приготуванні компостів гній укладають на шар торфу окремими купами на відстані 1 м одна від одної, а проміжки між ними засипають торфом. Вогнищеве компостування гною з торфом забезпечує краще розігрівання компосту в зимовий період.

При майданчиковому приготуванні компостів на шар торфу товщиною 25-30 см на майданчику розвантажують і розрівнюють необхідну кількість гною. Потім 2-3 кратним дискуванням важкою дисковою бороною перемішують гній з торфом і суміш згрібають бульдозером у бурт для компостування. Цю технологію доцільно застосовувати при приготуванні компостів у весняно-літній та осінній періоди.

На тваринницьких фермах ряду господарств не використовують підстилки або використовують її в дуже невеликій кількості і тоді утворюється напіврідкий гній, який заготовляють за особливими технологіями. **Серед них основними є:** приготування рідких органічних добрив; приготування з напіврідкого гною нетекучих органічних добрив; приготування з напіврідкого гною сухих органічних добрив.

У виробничих умовах аграрних формувань здебільшого здійснюють приготування з напіврідкого гною нетекучих органічних добрив. Приготування рідких і сухих органічних добрив та їх внесення потребують спеціальних машин і є капіталомісткими, що не дає можливості використовувати їх у

практиці виробництва.

При виготовленні з напіврідкого гною нетекучих органічних добрив застосовують технології компостування напіврідкого гною. За цими технологіями напіврідкий гній в зимовий період необхідно зберігати в гноєсховищах. З настанням теплої погоди його вивозять в поле для приготування компостів. В ряді господарств напіврідкий гній змішують з торфом або солом'яною січкою і компостують в гноєсховищах або на майданчиках біля тваринницьких ферм. У поле вивозять вже готовий компост.

Напіврідкий гній у полі краще компостувати у весняний і літній періоди. При цьому на тонну торфу, вологість якого не перевищує 60%, потрібно 1 тонну гною.

Організація робіт щодо раціонального використання органічних добрив передбачає виконання всіх операцій з видалення і зберігання гною, приготування, вивезення і внесення органічних добрив. Весь комплекс цих операцій розробляється в технологічній карті приготування та внесення органічних добрив, яка поєднує в собі елементи технології, організації робіт та комплекс машин. Організація механізованих робіт з приготування та внесення органічних добрив повинна починатися з складання діаграми нагромадження гною та внесення органічних добрив, яка дозволяє визначити кількість гною, що нагромаджується в гноєсховищах і в польових буртах, кількість готових добрив тощо. Потім складають технологічні карти процесу приготування та внесення органічних добрив, в яких послідовно наводять всі виробничі операції, час їх виконання, склад, кількість і продуктивність машинно-тракторних агрегатів, обсяг робіт тощо.

Технологічний процес внесення органічних добрив:

- 1) навантаження – транспортування – вивантаження купами в полі за схемою – розкидання (якщо вантажопідйомність транспортних засобів не перевищує 2–2,5т);
- 2) навантаження – транспортування – вивантаження купами в полі – ділення

куп – розкидання (якщо вантажопідйомність транспортних засобів 4-6 т);
3) навантаження – транспортування – вивантаження купами в полі за схемою – валкоутворення – розкидання (у важких умовах роботи).

При використанні причіпних розкидачів:

1) навантаження – транспортування – перевантаження в розкидач – розкидання (при великій відстані перевезень та використанні транспортних засобів з попереднім підняттям платформи); 354

2) навантаження – транспортування – розкидання (при невеликій відстані перевезень);

3) навантаження – розкидання (з буртів, розташованих у полі).

Система машин для підготовки та внесення органічних добрив повинна забезпечувати комплексну механізацію виробничих процесів, застосування добрив відповідно до передбачених агротехнікою способів їх внесення з найменшими затратами коштів і у встановлені строки. В систему машин входять: машини для навантаження добрив (ПБ-35, ПЕ-0,8Б, ПФ-0,75), транспортні засоби для перевезення добрив (автомобілі, 2ПТС-4), машини для приготування органічних добрив, розкидачі органічних добрив (РОУ-5, РОУ-9, КСО-9).

3. Технологічний процес внесення мінеральних добрив

Технологічні процеси підготовки мінеральних добрив до їх використання будуть залежати від видів добрив, способів їх зберігання, необхідності в їх подрібненні і змішуванні тощо.

В залежності від призначення, виду добрив і способів їх внесення розрізняють різні технологічні схеми.

Основне внесення добрив. При основному внесенні добрив можуть використовуватись кузовні розкидачі і розкидні тукові сівалки. При внесенні мінеральних добрив у великих дозах ефективніше використовувати кузовні розкидачі. Їх можна використовувати за схемою навантаження – транспортування – внесення, або навантаження – внесення. Перший варіант застосовують при невеликій віддалі перевезення із складу в поле, в інших

випадках застосовують другий варіант, при якому мінеральні добрива вивозять в поле автосамоскидами з наступним перевантаженням їх у розкидачі. При внесенні суміші мінеральних добрив доцільно використовувати кузовний змішувач-розкидач, який завантажують на складі, добрива транспортують в поле і розкидають. Тукові сівалки завантажують в полі автозавантажувачами або вручну.

Припосівне внесення добрив. Припосівне внесення мінеральних добрив або їх сумішей, виготовлених на складі, здійснюється за такою технологічною схемою: автозавантажувачем відвозять в поле посівний матеріал та добрива і завантажують їх у ящики комбінованих сівалок або саджалок. Технологічна схема використання добрив у мішках полягає в тому, що добрива доставляють в поле, розвантажують в місцях завантаження сівалок і завантажують їх в сівалки одночасно з посівним матеріалом.

Підживлення посівів. Підживлення посівів зернових культур, багаторічних трав, природних кормових угідь розкидним поверхневим способом аналогічне основному внесенню добрив з використанням кузовних розкидачів чи розкидних тукових сівалок. Технологічна схема підживлення просапних культур за допомогою культиваторів-рослинопідживлювачів аналогічна до технологічної схеми припосівного внесення добрив. Рідкі мінеральні добрива вносять гербіцидно-аміачними машинами.

Внесення мінеральних добрив в ґрунт можна починати лише після відповідної підготовки поля. Різні перешкоди необхідно усунути або відмітити попереджуваними знаками. Поля готують з урахуванням наявних в господарстві машин для внесення мінеральних добрив, складу агрегатів і способу їх руху. Розмічають поворотні смуги, а у випадках можливого виїзду за межі поля їх не розмічають. При поділі поля на загінки, кожному агрегату відводять площу кратну ширині розкидання. Лінія першого проходу агрегату намічається вздовж більшої межі поля на відстані, що дорівнює половині ширини захвату агрегату. Ця лінія повинна бути прямою і розмічатися за допомогою віх. Місця завантаження агрегатів відмічають прапорцями.

Найбільш поширений спосіб руху агрегатів при внесенні мінеральних добрив – човниковий. При внесенні добрив кузовними розкидачами на ділянці з невеликою довжиною гонів можна застосовувати спосіб руху “перекриттям”. На невеликих ділянках з короткими гонами доцільно використовувати начіпні розкидачі або тукові сівалки. Мінеральні добрива, внесені поверхневим розкидним способом, необхідно зразу загортати в ґрунт.

Система машин для підготовки і внесення мінеральних добрив включає: машини для підготовки мінеральних добрив (СЗУ-20), розкидні тукові сівалки (РТТ-4,2А), кузовні розкидачі мінеральних добрив (МВД-0,5, 1РМГ-4, КСА-3, МВУ-5, МВУ-16, РУМ-5, РУМ-8, РУМ-16), комбіновані сівалки та саджалки (СЗ-3,6, СЗУ-3,6, СЗТ-3,6, СЗЛ-3,6, СУПН-8, ССТ-12А, СКОН-4,2, СОН-2.8А, СКН-6А, СН-4Б), культиватори-рослинопідживлювачі (КВП-6,3, КРН-5,6, УСМК-5.4А, КРН-4,2, КОН-2.8ПМ), машини для внесення рідких добрив (ПОУ, ПОМ-630, РЖТ-4, РЖТ-8, РЖТ-16, МЖТ-23, РЖУ-3,6).

Лекція № 4

Проектування технології захисту рослин

План

- 1. Технологія боротьби з бур'янами, шкідниками та хворобами**
- 2. Технологія внесення хімічних засобів захисту рослин**
- 3. Технологія застосування біопестицидів, біодобрив і натуральних стимуляторів росту**

1. Технологія боротьби з бур'янами, шкідниками та хворобами

За даними Всесвітньої сільськогосподарської організації (ФАО) щорічно сільське господарство втрачає від шкідників, хвороб та бур'янів 25-

30% врожаю. В умовах України, коли ми маємо високо родючі ґрунти, сприятливі для розвитку рослин ґрунтово-кліматичні умови, можна різко підвищити врожай польових культур за рахунок скорочення цих втрат.

Посівам сільськогосподарських культур, плодово-ягідним, лісовим та лісопарковим насадженням, продукції рослинництва завдають шкоди понад 400 видів шкідників, 200 видів збудників небезпечних хвороб, 300 видів бур'янів. У сучасних умовах захист рослин від шкочочинних об'єктів є вирішальною ланкою в технологіях вирощування. Сучасна інтенсивна технологія у рослинництві передбачає **інтегрований захист** який включає в себе різні методи боротьби із шкочочинними об'єктами:

1. *агротехнічні* – спрямовані на те, щоб знешкодити розвиток збудників хвороб і посилити стійкість до них рослин (біологічно обґрунтовані сівозміни, додержання строків садіння і сівби, правильне використання органічних добрив та ін.);
2. *селекція* і впровадження у сільськогосподарське виробництво сортів, рослин, стійких проти хвороб і шкідників;
3. *біологічні* – знищення чи придушування розвитку збудників хвороб за допомогою інших живих організмів (ентомофагів) чи продуктів їх життєдіяльності (використання паразитів другого порядку, мікробів-антагоністів, антибіотиків, антибіотичних властивостей вищих рослин (фітонцидів);
4. *біофізичний і фізико-механічний вплив на збудників хвороб* (використання радіаційного випромінювання, струму високої частоти, ультразвуку, високих і низьких температур тощо);
5. *хімічні* – використання пестицидів, різних токсичних речовин, їх сполук або сумішей речовин хімічного чи біологічного походження, призначених для знищення, регуляції та припинення розвитку шкідливих організмів, внаслідок діяльності яких вражаються рослини, тварини, люди і завдається шкода матеріальним цінностям, а також гризунів, бур'янів, деревної, чагарникової рослинності, засмічуючих

видів риб;

- б. *карантин* – це правовий режим, який передбачає систему державних заходів, спрямованих на захист рослин, продукції їх переробки, сировини, окремих вантажів тощо, від карантинних об'єктів.

Інтегрований захист рослин – це комплексне застосування методів для довгострокового регулювання розвитку й поширення шкідливих організмів до невідчутного господарського рівня на основі прогнозу економічного порогу шкодочинності, дії корисних організмів, енергозберігаючих і природоохоронних технологій, які забезпечать надійний захист рослин та екологічну рівновагу довкілля. Про потенційні можливості різних методів – складових інтегрованого захисту і перспективу екологізації хімічного методу свідчить великий експериментальний матеріал, який напрацьовано в багатьох дослідних установах.

2. Технологія внесення хімічних засобів захисту рослин

Хімічний метод захисту рослин є одним з найпоширеніших і полягає в застосуванні хімічних речовин, які мають назву *пестициди*. Цей засіб має великі переваги перед усіма іншими: по-перше, діє досить швидко; по-друге, він економічний; по-третє, може застосовуватися проти всіх шкідливих об'єктів.

За категорією застосування хімічні засоби, пестициди, поділяються на такі групи:

- ***гербіциди*** – хімічні сполуки, які знищують бур'яни;

- ***інсектициди*** – препарати, які знищують шкідливих комах; –

фунгіциди – препарати, які захищають рослини від хвороб.

Гербіциди поділяють на препарати *суцільної* та *селективної* дії. Препарат суцільної дії знищує всі рослини, на які потрапляє. Препарат селективної дії знищує тільки ту рослину або групу рослин, на яких діє селективний гербіцид.

Інсектициди поділяють на *контактні*, які спричиняють загибель при

контакті тіла комахи або кліща з отрутою, та *шлункові*, дія яких відбувається тільки при потраплянні отрути в шлунок з кормовою рослиною. Багато з пестицидів одночасно можуть бути контактними й шлунковими. Крім того, при знищенні шкідників у приміщеннях використовують *фуміганти* – пестициди, які потрапляють в організм шкідника через дихальні шляхи.

Хімічні препарати в цьому захисті застосовуються лише при врахуванні ЕПШ (економічних порогів шкодочинності).

При використанні пестицидів, система захисту в сучасній технології вирощування повинна бути побудована на основі оригінальних препаратів, що дає можливість забезпечити рослини від шкідливих організмів, максимально реалізувати закладений потенціал врожайності. При проведенні цього агрозаходу необхідно дотримуватись цілого ряду правил та враховувати велику кількість факторів, крім того використовувати сучасну техніку для внесення.

Обприскування – це нанесення хімічних препаратів у крапельно-рідкому стані на рослини, тіла комах та інші поверхні. Суцільне внесення гербіцидів характерне при догляді за культурами суцільного посіву (зернові, трави тощо). Проте воно не завжди виправдане при вирощуванні просапних. Враховуючи необхідність одержання чистої сільськогосподарської продукції, на базі культиваторів для догляду за просапними культурами («Плай-М» та КРН-5,6) знаходять розвиток інтегровані методи захисту рослин. У цьому випадку доцільно поєднувати стрічкове внесення гербіцидів із міжрядним механічним обробітком культиваторами прецесійного типу («Плай-М», КРН-5,6). Така технологія дає змогу зменшити витрату гербіцидів при вирощуванні цукрових буряків на 50%, а кукурудзи та соняшнику – на 70%.

Сучасні обприскувачі повинні бути забезпеченні баком для миття рук та полоскання системи, змішувачем, маркером, комплексом розпилювачів, комп'ютером, що керує обприскуванням, системою стабілізації при русі на нерівній поверхні. Вони поділяються на навісні, причіпні та самохідні; польові, садові та спеціальні; штангові і вентиляторні.

Самохідні обприскувачі Parruda MA 2627M, Agribuggy 2500, Богдан ОПС-800, **навісні** фірми Pilmet (REX 1000, REX 1200), "Hardi", Nitro N2XP, Nitro 4215, Nitro 4240, AS 710, AS 1010, Elios BDL 1700-2700, Fox BDL2700-3200, IRIS 2200, ПОУ, ОН-400, ОП-1600-2, ОБТ-1А, ОПШ-15, **причіпні** REX 2000, REX, REX 3000 PLUS 1200, PLUS 1600, PLUS 2000, PLUS 2500, PLUS 3000, EUROPA 2500, EUROPA 3000, EUROPA 4000, LUX 400, LUX 600, LUX 800, LUX 1000 та інші.

Штангові обприскувачі є досить продуктивними машинами, мають значну гаму модифікацій для різних умов застосування в рослинництві. Місткість баків залежить від типу обприскувача та його продуктивності. Спостерігається тенденція до збільшення місткості баків. При цьому виходять із того, щоб запасу робочої рідини в баку було досить на роботу в проміжок від напівзміни до повної зміни. Розпилювачі обприскувачів призначені для дозування та попереднього або остаточного подрібнення пестициду. Отже, від їхньої роботи залежить кількість та якість нанесення пестициду на об'єкт обробки, а значить, і ефективність обприскування.

Залежно від норм витрат робочої рідини розрізняють звичайне та малооб'ємне обприскування, які відрізняються тим, що одна й та ж сама кількість пестицидів розподіляється у різному об'ємі рідини. Застосовують і ультрамалооб'ємне обприскування – невеликою кількістю рідкого концентрату пестицидів без розведення водою.

При обробці посівів пестицидами необхідно враховувати фактори, які впливають на рівномірність внесення:

- **навколишнє середовище** (швидкість вітру, температура, вологість повітря);
- **характеристика вегетації рослин** (структура рослин, висота рослин, щільність листків);
- **фізико-хімічні якості препарату** (поверхневий натяг, в'язкість, крайовий кут, якості зволоження, добавки, які скорочують знос);
- **технічні умови** (швидкість руху, відстань між обладнанням та

культурою, кількість води, тиск, тип форсунок).

Розпилювачі класифікують за принципом дії та призначенням. За принципом дії розпилювачі розподіляють на чотири типи: відцентрові, струменеві, пневматичні та такі, що обертаються. Вони можуть давати розпил у вигляді суцільного порожнистого конуса, віяла, суцільного та відбивного струменя. Особливу увагу при виборі польових обприскувачів необхідно звертати на конструкцію штанги та її механізму копіювання поверхні поля, наявність автоматичної системи узгодження норми внесення препарату з поступальною швидкістю руху агрегату тощо. Найвищу продуктивність забезпечують самохідні машини.

Часто при застосуванні пестицидів використовують бакові суміші. Комплексне застосування пестицидів на посівах сільськогосподарських культур здійснюється як використання сумішей препаратів, які готують перед обробкою посівів або роздільним послідовним внесенням компонентів комплексу, так і шляхом застосування спеціальних комбінованих препаратів, що випускаються промисловістю.

Розширення масштабів застосування хімічних засобів захисту рослин виявило ряд серйозних негативних наслідків: забруднення токсикантами ґрунту, нагромадження залишків препаратів та їх метаболітів у рослинницькій продукції; мутагенна дія на рослини, виникнення стійких форм бур'янів, забруднення підґрунтових вод і водойм тощо. Забруднення навколишнього середовища пестицидами, у тому числі й гербіцидами, є однією з найбільш серйозних проблем. Особливо велику тривогу вчених і широкої громадськості викликає вплив засобів хімізації на забруднення токсикантами продукції сільського господарства. У зв'язку з цим, у багатьох наукових установах нашої країни і за кордоном, протягом багатьох років, проводять ґрунтовні дослідження з вивчення впливу пестицидів на ґрунт, культурні рослини і бур'яни, виявлення змін у біохімічному складі рослинницької продукції та наявності залишків токсикантів і їх метаболітів.

Витрату пестицидів можна зменшити щонайменше в 2 рази,

обробляючи посіви кукурудзи, соняшнику та інших культур лише вздовж рядків стрічками завширшки 30-35 см. Велике значення в одержанні чистої продукції рослинництва має забезпечення господарств апаратурою для внесення хімічних засобів (зокрема, бортовими комп'ютерами, датчиками GPRS тощо). Тільки рівномірне внесення правильно встановленої дози препарату в добре розроблений ґрунт або на вегетуючих рослинах у відповідні фази їх росту, забезпечує ефективне знищення шкочинних об'єктів і зводить до мінімуму можливість нагромадження залишків токсикантів у врожаї.

3. Технологія застосування біопестицидів, біодобрив і натуральних стимуляторів росту

Пестициди та інші хімічні засоби для догляду за культурами поступово витісняються більш сучасними складовими. Багато з цих засобів створені на основі корисних бактерій, які сприяють росту культур і знищують патогени. На разі досить актуальним та сучасним у системі захисту рослин використання біологічних препаратів, тим паче що їх на аграрному ринку є велика кількість. Ефективність біозахисту підтверджена дослідно-виробничими дослідженнями провідних інститутів і лабораторій України.

Україна спрямована на інтеграцію в ЄС, вступ в СОТ та входження в світовий ринок органічної продукції рослинництва і тваринництва, виробленої за **біологічними технологіями** без використання пестицидів. Важливу роль у цьому відіграє біологічний метод захисту рослин, який є екологічно безпечним. Він базується на використанні живих організмів, продуктів їх життєдіяльності та біологічно активних речовин, тобто зоофагів, ентомопатогенних мікроорганізмів, гербіфагів, антибіотиків, феромонів, ювеноїдів.

Застосування **біологічного методу** в боротьбі з шкідниками, хворобами і бур'янами в першу чергу **передбачає** використання:

- природних ворогів: хижаків, паразитів, антагоністів тощо;

- – виробництво екологічно чистої продукції;
- – відсутність резистентності у шкідливих організмів до використання засобів захисту;
- збільшення врожаю основних культур та підвищення їх якості;
- повноцінне використання всіх видів органічних відходів господарства; – підвищення родючості ґрунту, оздоровлення ґрунтової мікрофлори;
- зниження на 25% і більше дози мінеральних – азотних, фосфорних і мікродобрив;
- підвищення рентабельності сільськогосподарської продукції в середньому на 30-50%.

До найбільш поширених бактеріальних препаратів відноситься: триходермін, гаупсин, бактороденцид, акбітур, біополіцид (БСП), лепідоцид, пентафаг-С, різоплан, бітоксібацилін, планриз та інші. Крім того біологічний захист передбачає у боротьбі із шкідниками використання трихограми.

Триходермін створений на основі грибів роду *Trichoderma lignorum*, які відносяться до класу несправжніх грибів.

Антагоністичні властивості триходерми проявляються двояко: по-перше, гриб при розмноженні виробляє антибіотики, які знищують збудників хвороб рослин; по-друге, при використанні чужих грибниць, як поживне середовище, знищує гриби паразити. Триходерма сприяє активності клітинного соку і тим самим сприяє підвищенню стійкості до захворювань. Отриманні позитивні результати при використанні триходерміну в боротьбі з грибами роду *Cytospora*, які викликають рак і всихання пагонів кісточкових порід, проти хвороб винограду та ін.

У звичайних умовах антагоністичні властивості триходерміна добре проявляються при температурі +10°C і вище. Триходермін застосовують проти парші, чорної ніжки, фузаріозу, аскофітозу, фітофторозу та інших хвороб, він також є біодеструктором соломи і целюлозних залишків.

Застосовується для обробки посадкового матеріалу, насіння, розсади, саджанців, внесення в ґрунт перед посадкою і після збору врожаю та

обприскування рослин у період вегетації. Норма витрати при обприскуванні рослин 5-10 л на 1 га, для замочування насіння 30-40 г на 1 кг насіння. Період очікування відсутній.

При правильному і своєчасному застосуванні препарату підвищується врожайність культури на 20-30%, знижується в 2-2,5 разу, пошкодженість кореневими гнилями, збільшується схожість та врожайність соняшнику, зернових та баштанних культур.

Один із напрямків використання триходерміну – як біодеструктор для рекультивації ґрунту та отримання біоорганічних добрив. Додаючи триходермін у концентрації 5 л на 100 л води на 1 т компосту, через 2 місяці отримуємо добриво аналогічне 1 т. перегною. Якщо обробити подрібнену солому, яка залишається на полях триходерміном з розрахунку 5 л на 500 л води безпосередньо перед оранкою можна отримати 3-10 т органічних добрив на 1 га. Із трьох тон соломи на 1 га поля надходить приблизно 20 л азоту, 5 л фосфору, 60 л калію, 4 л натрію.

Застосування триходерміну в сполученні з іншими біологічними засобами захисту рослин у бакових сумішах можна значно підвищити ефективність обробки та скоротити їх загальну кількість. Наприклад, внесення триходерміну в баковій суміші із гаупсином і торфівітом після збирання зернових і технічних культур на полі де залишається стерня, солома і післяжнивні залишки (3-4 т/га), безпосередньо перед заробкою їх в ґрунт дисковою бороною або луцильником сприяє деструкції післяжнивних залишків протягом 5-7 днів.

Гаупсин – універсальний біологічний препарат для захисту рослин від шкідників та хвороб. Містить два штами біоорганізмів – один штам діє проти грибкових хвороб (оїдіум, мільдю, чорної плямистості, сірої гнилі, борошнистої роси, парші, кореневої гнилі, бактеріозу, фітофторозу, аскохітозу, септоріозу, плодової гнилі, кучерявості), інший – проти комах шкідників: яблуневої плодожерки, багатьох видів листокруток, попелиць, павутинного кліща, клопа черепашки і т. ін.

Гаупсин не токсичний для людини та ссавців, не накопичується в рослинах та плодах, припиняє свою активну дію через 10-14 днів після обробки, не залишає запаху і смаку. Обробку можна проводити із використанням будь-яких обприскувачів на всіх стадіях вегетації рослин, а також у період їх цвітіння і навіть на плодах, що дозріли. Застосовують для обробки насіння, розсади та саджанців, а також у період вегетації.

Використання Гаупсину у технології вирощування культур дає змогу отримати прибавку врожаю 20-50% а в деяких випадках і більше. Гаупсин змішується з більшістю фунгіцидів, крім бордоської рідини. Норма витрати: 300-400 г на 10 л при застосуванні в теплицях, присадибних ділянках та 4-6 л на 1 га. Норму води встановлюють залежно від типу обприскувача (від 200 до 400 л).

Бактороденцид препарат для боротьби з мишоподібними гризунами, основою якого є штучне зараження гризунів патогенними бактеріями, які викликають захворювання (мишачого тифу) та загибель гризунів. Препарат можна використовувати протягом цілого календарного року, навіть зимою за температури до +25°C. Норма внесення 2–2,5 кг на 1 га. Він абсолютно безпечний для домашніх тварин та людей, не викликає подразнень та алергічних реакцій, не завдає шкоди ґрунту та рослинам.

Акбітур призначений для контролю чисельності личинок молодшого віку колорадського жука на картоплі, томатах, баклажанах; гусениць капустяної совки, гусениць лучного метелика на посівах цукрових, столових, кормових буряків, люцерни, соняшнику, моркви, капусти та ін.

До складу препарату входять бактерії *Bacillus thuringiensis*, які здатні формувати спори, кристали білкового ендотоксину, екзотоксини і ферменти, що спричиняють захворювання кишкового тракту комах. Норма витрати 50 л/га, одна-три обробки проти кожного покоління шкідників. Ефективність препарату слід визначати не раніше ніж через 5-7 діб після застосування.

Біополіцид (БСП) препарат призначений для контролю широкого спектру фітопатогенних мікроскопічних грибів пригнічуючи їх ріст а також

для покращання азотного живлення рослин, за ефективністю не поступається хімічним протруйникам (фундазол, максим, байтан). Даний штам здатний пригнічувати ріст фітопатогенних грибів за рахунок антифунгальних речовин, володіє хитиназною активністю, здатний фіксувати азот атмосфери. Рекомендується для передпосівної обробки насіння зернових (пшениця, ячмінь, кукурудза), овочевих (томати, капуста, огірки, редька), і бобових культур (соя, нут, горох).

Норма витрати: для всіх культур, крім овочевих, 100 мл/га або порцію насіння, для овочевих - 1-2% від маси насіння. Препарат сумісний із іншими мікробіологічними препаратами, рекомендується для використання в комплексі із фосфоентерином, ризобіфітом, агрофілом, діазофітом.

Лепідоцид препарат кишкової дії на основі бактерії *Bacillus Thuringiensis* var. *Kurstaki*, призначений для обмеження чисельності листогризучих шкідників. Ефективність препарату обумовлена наявністю у ньому життєздатних спор та білкових кристалів, токсичних для гусениць 1-2 віку лускокрилих. Параспорильні тільця (кристали) призводять до отруєння комахи, а бактерії, що розмножуються в тілі комахи, поступово заповнюють тканини, внаслідок чого комаха гине від септицемії. Загибель починається через 2-3 доби і продовжується 10-15 днів.

Використовується для захисту: 1) пшениці ярої проти сірої зернової совки; 2) картоплі проти картопляної молі, шляхом обробітку бульб перед закладанням на зберігання; 3) капусти та інших овочевих культур проти капустяного і ріпакового біланів, совок, молі, вогнівок – 2 обробки через 7-8 днів проти кожного покоління; 4) винограду проти гронової листокрутки через 8-10 днів після кожного покоління.

Лепідоцид застосовують шляхом обприскування 0,5% водяною суспензією під час вегетації рослин у період відродження гусениць. Робочу рідину готують безпосередньо перед обробітком. Рослини рекомендують обробляти в ранковий та вечірній час за температури вищій за +13°C. Норма використання – 1–5 л/га. Біологічна ефективність – 85-90% на технічних та

плодових культурах, 86-89% на овочевих культурах. **Різоплан** – це біологічний препарат, який ефективний проти фузаріозу, гелмінтоспоріозу, церкоспорозу, борошнистої роси, бурої іржі, снігової плісняви, чорної ніжки, слизового і судинного бактеріозу овочевих культур. Діючим началом препарату є живі клітини бактерії псевдомонас, відселектовані на здатність ефективно пригнічувати вказані патогени.

У залежності від збудника хвороби і вирощуваної культури різоплан використовують для обробки насіння, кореневої системи розсади та черенків, а також для обприскування.

Обробка посівного матеріалу проводиться одноразово. Насіння зернових культур обробляють за стандартною технологією напівсухого протруювання з використанням ПС-10, ПСШ-3, “Мобітоксу”, норма витрати 0,5 л на тонну насіння. Рекомендований строк обробки – день посіву, можливо за 1-2 дні до сівби. Передпосівний обробіток бульб картоплі проводять за тиждень до висадки, норма витрати – 0,5-1,0 л/т.

Насіння овочевих культур обробляють у день посіву шляхом замочування їх в 1% препараті на 1-2 години або із зволоження з розрахунку 30-40 мл. на 1 кг насіння. Обприскування картоплі проти фітофторозу проводять з інтервалом 20 днів. На інших культурах рекомендовано профілактичне обприскування при появі перших ознак захворювання. Концентрація робочого розчину при обприскуванні 0,1-0,2%.

Бітоксібацилін бактеріальний препарат кишкової дії, діючим началом в препараті є споро-кристалічний комплекс та екзотоксин *Bacillus Thuringiensis* var. *Thuringiensis*.

Застосовується у боротьбі проти **комплексу рослиноїдних шкідників** культурних рослин та плодів: 1) на картоплі, помідорах, баклажанах, перці проти колорадського жука. Обробіток проводиться 2-3 рази, через 6-8 днів проти кожного покоління; 2) на люцерні, соняшнику, моркві, капусті проти лучного метелика – 1-2 обробки через 7-8 днів; 3) на винограді проти гронової листокрутки через 8-10 днів після появи метеликів – 1-2 обробки

через 5-7 днів проти кожного покоління.

Норми використання: проти комплексу листогризучих лускокрилих – 1,5-3,0 л/га; проти шкідників плодів (листокрутки, в т. ч. плодожерки) – жорсткокрилі – 3-5 л/га, рослиноїдні кліщі – 4-5 л/га. Біологічна ефективність – 60-90%.

Планриз. Діюча речовина: живі бактеріальні клітини *Pseudomonas fluorescens* AP-33, які виділені з природної ризосфери. Ефективний препарат у боротьбі проти грибкових і бактеріальних фітопатогенів – фузаріозні, гельмінтоспоріозні кореневі гнилі, фітофтороз, парша, борошниста роса, переноспороз, оїдіум, мільдю, бактеріоз, антракноз. Планриз має антимікробні і ростостимулюючі властивості.

Застосовується для передпосівної обробки насіння зернових, зернобобових, овочевих культур, картоплі, коренеплодів. Також може застосовуватись для обробки у період вегетації зернових і зернобобових, овочевих та плодкових культур. Обробіток насіння препаратом Планориз необхідно проводити за 1-2 дні до посіву, або в день посіву, краще у вечірні години. Планриз екологічно безпечний препарат, нешкідливий для людей, комах, тварин, сумісний із стимуляторами росту та мікроелементами. Планриз можна поєднувати в баковій суміші з біологічними та хімічними (крім мідь- та ртутотвмісними) препаратами.

В останні роки у зв'язку з розповсюдженням стійких до антибіотиків і хімічних засобів захисту рослин штамів фітопатогенних бактерій і грибів, які уражують зернові, бобові, овочеві, плодкові та інші цінні сільськогосподарські та дикоростучі рослини особливе значення набула **фаготерапія** – використання біопестицидів у боротьбі із шкочинними об'єктами.

Пентафаг-С – екологічно чистий, нешкідливий для людини, тварин і комах біопестицид лікувально-профілактичної дії, який пригнічує розвиток і розповсюдження широкого спектру бактеріальних і грибкових хвороб зернових культур (пшениця, жито, ячмінь, овес), овочевих (картопля, огірки, кабачки, томати, цибуля, капуста), насіннячкових (груша, яблуна), кісточкових

(вишня, слива, черешня, абрикос, персик) та інших плодових.

Правильне використання препарату призводить до майже повного пригнічення бактеріального раку плодових, дірчатої плямистості кісточкових, кутастої плямистості огірків та інших гарбузових, зменшує на 75-80% прояви парші яблуні, борошнистої роси огірків, кокомікозів вишні та черешні. Прояви інших грибкових хвороб, в т. ч. несправжньої борошнистої роси, зменшуються на 50-70%. Крім того препарат перспективний для захисту томатів від фітофторозу, бактеріальної плямистості, від рябухи тютюну, бактеріозів гороху, квасолі та інших бобових рослин.

Механізм дії: руйнування клітин фітопатогенних бактерій, не пригнічує рослину. Після руйнації клітини виділяється 100-200 нових часточок вірусу, здатних заражати нові клітини бактерій. Біологічно-активні речовини індукують стійкість рослин до хвороб, пригнічують розвиток фітопатогенних грибів і стимулюють розмноження мікроорганізмів антогоністів.

Препарат екологічно чистий та не має шкідливої дії на рослини в концентрації до 3% (при більш високих концентраціях препарат викликає опіки листя). Препарат має високий ступінь чутливості до інсектицидів рогор і метафос, а також до фунгіцидів катаран і полікарбоцин, не інактивується при контакті з фундазолом і бітоксібаціліном, інші пестициди мають на нього слабку інактивуючу дію.

Трихограма – яйцепаразит на польових культурах – листогризучих і підгризаючих совок, кукурудзяного метелика, в садах - яблукової плодожерки і листокруток.

Проти стеблового метелика в посівах кукурудзи норма випуску трихограми – від 100 до 200 тис. особин на 1 га, на посівах овочевих культур – до 200 тис. на 1 га.

На соняшнику при застосуванні Гаупсину+Триходерміну прибавка врожаю складає 0,9 т/га, на ячмені ярому прибавка врожаю становила 1,5 т/га, натура – 610, при 100% відсутності хвороб.

Отже, використання біологічних препаратів у сучасній технології вирощування сприяє позитивній дії технології на навколишнє середовище та фітоценози, підвищує якість продукції та урожайність сільськогосподарських культур при зниженні застосування синтетичних речовин (пестицидів) у захисті культур від шкочинних об'єктів.

Лекція № 5

Проектування технології вирощування пшениці озимої

Література

1. Зінченко О.І. Рослинництво: Підручник / О.І. Зінченко, В.Н. Салатенко, М.А. Білоножко; за ред. О.І. Зінченка. – К.: Аграрна освіта, 2001. – 591 с.
2. Лихочвор В.В. Рослинництво. Технології вирощування сільськогосподарських культур: навч. посіб. / В.В. Лихочвор. – 2-ге вид., виправл. – К.: Центр навч. літ-ри, 2004. – 808 с.
3. Лихочвор В.В. Рослинництво. Сучасні інтенсивні технології вирощування основних польових культур: навч. посіб. / В.В. Лихочвор, В.Ф. Петриченко. – Львів: НВФ «Українські технології», 2006. – 730 с.
4. Каленська С.М. Рослинництво з основами кормовиробництва: Підручник / С.М. Каленська, М.Я. Дмитришак, Г.І. Демидась та ін. – Вінниця: ТОВ «Нілан ЛТД», 2013. – 650 с.

План

1. Попередники пшениці озимої
2. Система удобрення пшениці озимої
3. Обробіток ґрунту
4. Полицевий обробіток ґрунту
5. Безполицевий обробіток ґрунту
6. Передпосівний обробіток ґрунту
7. Підготовка насіння
8. Сівба пшениці озимої
9. Догляд за посівами пшениці озимої

10. Збирання пшениці озимої

В Україні озиму пшеницю вирощують із застосуванням сучасної інтенсивної технології, а саме: розміщення озимої пшениці після кращих попередників; використання інтенсивних районованих сортів; застосування науково-обґрунтованої системи удобрення на заплановану врожайність у відповідні фази росту і розвитку рослин; застосування інтегрованої системи захисту рослин від бур'янів, шкідників і хвороб; сівба із створенням постійної технологічної колії. Для цього закривають у середній сівалці 3-сівалкового агрегату 6, 7 та 18 і 19 висівних апаратів. Виконання всіх передбачених операцій, постійний біологічний контроль за станом рослин.

1. Попередники пшениці озимої

Сучасні високопродуктивні сорти озимої пшениці вимогливі до родючості ґрунтів, вмісту вологи в них, чистоти від бур'янів. Тому в зоні Степу під озимі культури застосовують попередники – чорні пари. У зоні Лісостепу – зайняті пари (поля, які рано звільняють від культур і після цього за літньо-осінній період утримують за типом чистого пару). До культур, які рано звільняють поле, відносять багаторічні бобові трави, однорічні трави, ранню картоплю, зернобобові, кукурудзу на зелений корм. У зоні Полісся також розміщають озиму пшеницю після люпину, льону-довгунцю.

2. Система удобрення пшениці озимої

Добрива є одним із найбільш ефективних та швидкодіючих факторів підвищення врожайності та поліпшення якості зерна озимої пшениці. Система удобрення для озимої пшениці складається із основного удобрення, припосівного – в рядки, та підживлення. Органічні добрива краще вносити під попередник (20-30 т/га). Мінеральні добрива слід вносити на заплановану врожайність. Середня їх норма за інтенсивної технології становить по 90-120 кг/га NPK. Фосфорно-калійні добрива вносять під основний обробіток ґрунту (оранку). Фосфорних добрив має бути орієнтовно 80% від загальної норми, калійних – вся норма.

Азотних добрив під основний обробіток не вносять, тому що у разі

внесення їх з осені знижується зимостійкість, рослини переростають та інтенсивно ростуть бур'яни. Азотні добрива вносять під час весняно-літньої вегетації рослин (підживлення) в три строки: 30% від загальної норми – весною на таломерзломому ґрунті, 50% – на початку виходу рослин в трубку та 20% – у фазі колосіння (краще вносити сечовину).

Вносять мінеральні добрива і у разі сівби в рядки – 10-15 кг/га діючої речовини фосфорних або комплексних добрив.

3. Обробіток ґрунту

Основним завданням обробітку ґрунту є захист від бур'янів, збереження вологи на час сівби пшениці, якісне зароблення в ґрунт післяжнивних решток і добрив. Обробіток ґрунту залежить від попередника, вологості ґрунту, забур'яненості поля. Залежно від цих чинників застосовують *полицевий* або *безполицевий* (поверхневий) обробіток ґрунту.

4. Полицевий обробіток ґрунту

Використовують за надмірної забур'яненості поля. У разі застосування плужного обробітку розпочинають дискування або лушення відразу ж після збирання попередників. Залежно від забур'янення поля проводять лушення один або два рази (ЛДГ-10, ЛДГ-15). Через два тижні після лушення проводять оранку на глибину 25-27 см із кільчасто-шпоровими котками у разі сухого ґрунту, якщо вологий, то в агрегаті з плугом використовують важкі зубові борони БЗТС-1,0. Оранку потрібно проводити за 3-4 тижні до початку сівби озимої пшениці.

Після оранки проводять суцільну культивуацію в 1-2 сліди культиваторами КПС-4, УСМК-5,4 та ін., на вологих ґрунтах глибина культивуації становить 10-12 см, на сухих – 5-6 см. У день сівби проводять передпосівну культивуацію. До того ж використовують зубові борони БЗТС-1,0 або БЗСС-1-0, за недостатньої вологості в ґрунті застосовують котки ЗККШ-1.

5. Безполицевий обробіток ґрунту

Це застосування поверхневого обробітку ґрунту без оранки. Такий обробіток застосовують на чистих від бур'янів полях, якщо пізно збирається

попередник і якщо в ґрунті недостатньо вологи. За таких умов проводять дискування дисковими боронами БДТ-3, БДТ-7 і декілька суцільних культиваций. У разі застосування агрегату ГПА-3,0 “ВІР” одночасно проводять підготовку ґрунту, внесення добрив, сівбу зернових культур і прикотковування ґрунту.

6. Передпосівний обробіток ґрунту

Від своєчасної і якісної передпосівної підготовки ґрунту залежить глибина загортання насіння, дружність і рівномірність появи сходів озимої пшениці. Основним завданням передпосівного обробітку ґрунту є створення сприятливого структурно-агрегатного складу посівного шару з ущільненням ложа для розміщення насіння. Для цього проводять суцільну культивацію, використовуючи культиватори КПС-4, УСМК-5,4 із стрілчастими лапами, одночасно боронуючи зубовими боронами БЗТС-1,0 або БЗСС-1,0, глибина культивації – 6-8 см. Для передпосівного обробітку ґрунту широко використовують комбіновані агрегати Європак, Компактор, РВК-5,4 та інші.

7. Підготовка насіння

Для одержання високих врожаїв озимої пшениці для сівби потрібно використовувати високоякісне насіння. Воно має бути добірним, добре вирівняним за розміром, з масою 1000 зерен не менше як 45 г, чистотою 99%, схожістю – 95%. Проти хвороб фузаріозу, снігової плісняви, борошнистої роси, твердої летючої сажки перед сівбою насіння протруюють, використовуючи байтан універсал, 19,5%, з. п., 2 кг/т або вітавакс 200, 40%, в. е.к., 2,5-3 кг/т. Проводять також інкрустацію насіння (обробка пестицидами і клеїльними речовинами із барвником), можна додавати необхідні препарати – інсектициди, фунгіциди, гербіциди, мікроелементи тощо.

8. Сівба пшениці озимої

Озима пшениця найкраще перезимовує з добре сформованим вузлом кущіння, 3-4 пагонами та добре розвиненою кореневою системою. Це відбувається за 45-60 днів від сівби до настання зниження середньодобової

температури до 5°C. Для цього встановлені оптимальні строки сівби озимих для кожної ґрунтово-кліматичної зони залежно від температурного режиму повітря та ґрунту. Спосіб сівби – звичайний рядковий, з міжряддям 15 см. Норми висіву насіння в районах Лісостепової зони – 4,5-5, Поліської – 5-5,5 млн. шт. зерен на гектар, або 160-250 кг/га, в зоні Степу – 4-5 млн. шт. схожих насінин. Глибина загортання насіння – 4-6 см, на важких ґрунтах глибину зменшують на 1-2 см. Сіють сівалками СЗ-3,6; СЗА-3,6 та ін.

Для догляду за посівами під час сівби залишають технологічну колію, перекриваючи 6-7 і 18-19 висівні апарати в середній сівалці 3-сівалкового агрегату. На невеликих площах, де сіють пшеницю односівалковим агрегатом, ці ж сошники перекривають під час кожного третього проходу сівалки. У разі нестачі вологи у верхньому шарі ґрунту і недостатнього осідання ґрунту, одночасно з сівбою проводять коткування кільчасто-шпоровими котками. Це забезпечує дружні сходи, кращий розвиток кореневої системи восени, підвищує морозостійкість рослин.

9. Догляд за посівами пшениці озимої

Якщо під час обробітку ґрунту не внесли заплановану норму мінеральних добрив, тоді проводять осіннє підживлення озимини. Восени проводять заходи захисту від мишоподібних гризунів. За наявності на посівах 8-10 колоній і більше, у норі кладуть сухий амінокістковий (0,1-0,4 кг/га) або зерновий бактероденцид (1-2 кг/га), або родентицидшторм (0,7-1,5 кг/га), розкладаючи брикети на відстані 10-15 м один від одного, та по 1 в кожну нору. Брикети поновлюють через кожні 7-10 днів. Обробляють посіви проти шкідників і хвороб.

Взимку спостерігають за перезимівлею рослин, організовуючи їх захист від вимерзання, випрівання тощо. Рано навесні озиму пшеницю підживлюють азотними добривами і одночасно боронують для загортання добрив в ґрунт, закриття вологи, знищення проростків бур'янів. Якщо навесні посіви виявилися наполовину зрідженими, то їх пересівають ярою пшеницею, ячменем або кукурудзою. За густоти на 1 м² 200 і більше розвинених

рослин, підсівають ярами – впоперек до напрямку рядків пшениці. Для підживлення посівів вносять азотні добрива. Заходи захисту від шкідників і хвороб посівів проводять впродовж вегетації. У фазі кушіння рослини обробляють гербіцидами проти бур'янів. Проти вилягання посіви обприскують ретардантами для зменшення росту стебла у фазі виходу рослин у трубку і утворення першого і другого міжвузля.

10. Збирання пшениці озимої

Збирання врожаю проводять впродовж 10-12 днів після настання повної стиглості зерна. Для збирання озимої пшениці використовують різні способи: *пряме комбайнування, роздільне збирання, стаціонарний обмолот.* *Роздільне збирання (двофазне)* проводять тоді, коли зерно має воскову стиглість, його вологість 30-32%. Скошування у валки необхідно починати за 4-6 днів до настання повної стиглості зерна. Спочатку скошують жатками у валки (ЖВП-6А, ЖВН-6А та інші). Через 3-5 днів після підсихання валків, до вологості зерна 17-18%, їх підбирають комбайнами. Для того, щоб колос не лягав на землю скошування проводять на висоті 15-20 см від поверхні ґрунту. Роздільне збирання хлібів (двофазне) потрібно проводити у молочновосковій стиглості зерна у суху погоду, за великої забур'яненості хлібів, поляганні, а також надмірної густоти та високорослих посівів. Переваги роздільного збирання в тому, що процес збирання розпочинається на 5-6 днів раніше щодо прямого комбайнування. При цьому витрачається менше енергоносіїв на сушіння зерна на току, підвищується продуктивність комбайнів. Недоліками цього способу є додаткові затрати під час скошування у валки. Якщо такі валки потрапляють під дощі, то обмолот проводять із великими втратами і зниженням якості зерна. *Пряме комбайнування (однофазне)* проводять, коли зерно має повну стиглість і вологість 18-20%, висота скошування складає 10-12 см. Прямим комбайнуванням збирають чисті хліба, стійкі до обсіпання, не полегли, зріджені, низькорослі. У разі прямого комбайнування зменшуються затрати енергії, нижча собівартість збиральних робіт. Запізнення строків збирання призводить до 30% втрат

зерна. Після збирання зерно очищають, сушать і затарюють на зберігання.

Лекція № 6

Проектування технології вирощування гороху

Література

1. Зінченко О.І. Рослинництво: Підручник / О.І. Зінченко, В.Н. Салатенко, М.А. Білоножко; за ред. О.І. Зінченка. – К.: Аграрна освіта, 2001. – 591 с.
2. Лихочвор В.В. Рослинництво. Технології вирощування сільськогосподарських культур: навч. посіб. / В.В. Лихочвор. – 2-ге вид., виправл. – К.: Центр навч. літ-ри, 2004. – 808 с.
3. Лихочвор В.В. Рослинництво. Сучасні інтенсивні технології вирощування основних польових культур: навч. посіб. / В.В. Лихочвор, В.Ф. Петриченко. – Львів: НВФ «Українські технології», 2006. – 730 с.
4. Каленська С.М. Рослинництво з основами кормовиробництва: Підручник / С.М. Каленська, М.Я. Дмитришак, Г.І. Демидась та ін. – Вінниця: ТОВ «Нілан ЛТД», 2013. – 650 с.

План

1. Попередники
2. Система обробітку ґрунту
3. Система удобрення
4. Підготовка насіння до сівби.
5. Сівба
6. Догляд за посівами гороху
7. Збирання гороху

1. Попередники. Кращими попередниками для гороху є удобрені просапні, озимі і ярі зернові, льон-довгунець. Для зменшення ураження гороху шкідниками і хворобами, його потрібно повертати на те саме поле не раніш як через 5-6 років.

2. Система обробітку ґрунту. Направлена на захист від бур'янів. Основний (зяблевий) обробіток ґрунту проводиться зразу ж після збирання попередника в літньо-осінній період, а передпосівний – навесні.

Основний (зяблевий) обробіток ґрунту. Під горох краще застосовувати поліпшений або напівпаровий обробіток ґрунту. Після стерньових попередників за наявності однорічних бур'янів поле луцять

луцильниками ЛДГ-15А на глибину 6-8 см.

У разі поширення коренепаросткових бур'янів проводять 2 луцення: *перший* раз дискують на глибину 6-8 см (ЛДГ-10А, ЛДГ-15А, БДТ-7); *другий* – через 10-15 днів лемішними луцильниками (ППЛ-10-25) на глибину 10-14 см. Зяблеву оранку проводять на глибину 20-22 см. У разі ранньої зяблевої оранки проводять декілька культивацій до настання холодів, щоб знищити бур'яни. дисковими боронами (БДТ-3, БДТ-7) на глибину 10-12 см, після цього орють на зяб на глибину 22-25 см. Після цукрових буряків або картоплі поле можна не луцити, а зразу ж проводити оранку. Для знищення однорічних бур'янів вносять гербіцид – амінну сіль 2,4Д – 0,8-1,2 кг/га, поєднуючи з луценням і зяблевою оранкою. Горох вимагає доброго розпушування ґрунту, повна заміна оранки поверхневим обробітком ґрунту в окремі роки призводить до різкого зменшення врожаю – на 12-15 ц/га. Весною оранка також різко знижує урожайність.

Передпосівний обробіток ґрунту під горох. Від якості і своєчасного проведення передпосівного обробітку ґрунту залежить енергія проростання насіння, польова схожість, дружність і одночасність росту рослин. Отже, головна мета передпосівного обробітку ґрунту – максимально зберегти вологу. З настанням фізичної стиглості ґрунту розпочинають передпосівний обробіток за допомогою культиватора КПС-4 в агрегаті з важкими боронами БЗТС-1,0 під кутом 30° до оранки на глибину 8-10 см. Якщо культивацію проводити глибше, то це призведе до надмірного випаровування води та утворення грудок. У посушливу погоду доцільно проводити передпосівний обробіток ґрунту комбінованими агрегатами РВК-3,6; Компактор; Європак-6000 та ін. Розрив між передпосівною підготовкою ґрунту і сівбою не має перевищувати одну годину. Весняне закриття вологи за допомогою борін не обов'язкове.

3. Система удобрення. Складається з *основного, передпосівного і припосівного* удобрення.

Основне удобрення. Горох добре використовує післядію органічних і

мінеральних добрив. Тому важливо внести гній наполе, де буде горох за рік чи два до його вирощування під попередник. Фосфорно-калійні добрива теж краще вносити під попередники у більшій нормі, бо вони важкорозчинні і горох буде забирати їх із ґрунту після попередників. Якщо попередники мало удобрювали і ґрунти небагаті на вміст гумусу (менше 2%), то вносять по 45-60 кг/га фосфорно-калійних добрив під оранку. Такі добрива сприяють кращому розвитку кореневої системи, підвищують активність бульбочкових бактерій, посилюють стійкість рослин до хвороб.

Передпосівне удобрення. Проводять весною під час передпосівного обробітку ґрунту. Вносять фосфорно-калійні добрива, якщо їх не внесли восени. Але важкорозчинні форми добрив (фосфорне борошно) доцільніше вносити восени під зяблеву оранку. На ґрунтах, які містять мало азоту, менш ніж 30 мг/кг ґрунту, то під передпосівну культивуацію вносять невелику дозу азоту – 20-30 кг/га діючої речовини.

Припосівне удобрення гороху. У рядки під час сівби вносять фосфорні добрива – 10-15 кг/га діючої речовини. Для стимуляції життєдіяльності бульбочкових бактерій мікродобрива вносять у рядки – 50-70 кг/га молібденізованого суперфосфату. Якщо немає такого суперфосфату, то насіння обробляють мікроелементами або обприскують рослини під час вегетації.

4. Підготовка насіння до сівби. Висівати насіння гороху потрібно добірне за крупністю, не пошкоджене гороховим зерноїдом (брухусом), високо кондиційним – 1-3 репродукції. Пошкоджене насіння занурюють у 5-10%-ний розчин аміачної селітри – здорове насіння тоне, а пошкоджене спливає на поверхню. Здорове насіння промивають водою і провітрюють на сонці до сипкого стану. За 3-4 тижні до сівби насіння гороху протрують на машинах ПС-10А, ПСШ -5, використовуючи препарати бенлат 2,0 кг/т, вітавакс 200 – 2,0-2,5 кг/т, фундазол – 2 кг/т проти хвороб – коренева гниль, фузаріоз, аскохітоз. Найбільш ефективно завчасне (за 2-3 місяця до сівби) протруювання насіння. Для збільшення в ґрунті бульбочкових бактерій у

день сівби насіння обробляють добривами –ризоторфіном і мікроелементами.

5. Сівба. Горох – культура найбільш ранніх строків сівби. Якщо запізнитися на 5-10 днів – урожай зменшується на 5-8 ц/га. Строки сівби – настання фізичної стиглості ґрунту. Спосіб сівби – звичайний рядковий, з шириною міжряддя 15 см, сіють зерно-туковими сівалками СЗ-3,6; СЗП-3,6; СЗС-2,1 та ін. Норма висіву – 1,3-1,5 млн. схожих зерен на 1 га. Якщо проводять до сходів і після сходів боронування – то норми висіву збільшують на 10-15%. Орієнтовна вагова норма висіву – від 200 до 300 кг/га, залежно від крупності насіння. Глибина загортання насіння 5-6 см, а за достатнього зволоження ґрунту загортають на 3-4 см, це дає ранні і дружні сходи і рівномірний розвиток рослин. Таку глибину посіву поєднують з хімічним знищенням бур'янів. А знищення бур'янів боронуванням проводять тоді, коли горох загортають на глибину 6-8 см.

6. Догляд за посівами гороху. Одночасно із сівбою проводять післяпосівне коткування ЗКВГ-1,4 в агрегаті з посівними борінками. Досходове боронування проводять на 4-7 день після сівби, але не пізніше як за 3 дні до появи сходів гороху. Після сходове боронування проводять у фазі 3-5 листків та висоти рослин 7-10 см. Можна провести перше боронування у фазі 2-3 листків та висоті рослин 4-5 см. Боронування проводять, використовуючи середні зубові борони БЗСС-1,0, які мають порівняно високі зуби і менше пошкоджують рослини. **Захист від бур'янів.** Горох сильно пригнічується бур'янами, через це врожайність може знизитися на 30-50%.

Нарівні з агротехнічними застосовують і хімічні заходи захисту, при цьому використовують один із таких гербіцидів, як агрітокс – 0,5 л/га; дікопур – 0,3-0,5 л/га у фазі розвитку 3-5 листків, також можна застосовувати півот – 0,5 л/га і базагран – 3 л/га.

Захист від шкідників. Щоб запобігти пошкодженню гороху попелицею, гороховою зернівкою, плодожеркою на початку масового цвітіння посіви обробляють децисом – 0,2 л/га; базудіном – 0,5 л/га; карате – 0,1 л/га та ін.

Проти хвороб у період вегетації на посівах гороху застосовують такі фунгіциди, як цінеб – 2-4 кг/га; рекс Т – 0,5-1,0 л/га; фундазол – 0,7 кг/га.

7. Збирання гороху. Проводять двома способами – **роздільним і прямим** комбайнуванням. **Роздільне збирання.** Особливістю гороху є те, що боби на рослинах досягають не одночасно. Тому збирати горох починають коли пожовтіє 70-80% бобів, а вологість зерна становить 35-40%. Для скошування застосовують косарки КС-2,1 з пристроями ПВ-2,1, або жатки ЖРБ-4,2. Висота скошування – 15-20 см. Через 3-4 дні після скошування і підсихання маси, горох підбирають і обмолочують зерновими комбайнами.

Пряме комбайнування. Передбачає до збиральне обприскування посівів гороху такими десикантами, як реглон – 4-5 л/га або раундап – 3-4 л/га за 2-3 тижні до збирання. Ці хімічні речовини підсушують рослини гороху і бур'янів. Після цього проводять пряме комбайнування посівів зернозбиральними комбайнами.

Лекція № 7

Проектування технології вирощування картоплі

Література

1. Зінченко О.І. Рослинництво: Підручник / О.І. Зінченко, В.Н. Салатенко, М.А. Білоножко; за ред. О.І. Зінченка. – К.: Аграрна освіта, 2001. – 591 с.
2. Лихочвор В.В. Рослинництво. Технології вирощування сільськогосподарських культур: навч. посіб. / В.В. Лихочвор. – 2-ге вид., виправл. – К.: Центр навч. літ-ри, 2004. – 808 с.
3. Лихочвор В.В. Рослинництво. Сучасні інтенсивні технології вирощування основних польових культур: навч. посіб. / В.В. Лихочвор, В.Ф. Петриченко. – Львів: НВФ «Українські технології», 2006. – 730 с.
4. Каленська С.М. Рослинництво з основами кормовиробництва: Підручник / С.М. Каленська, М.Я. Дмитришак, Г.І. Демидась та ін. – Вінниця: ТОВ «Нілан ЛТД», 2013. – 650 с.

План

- 1. Попередники**
- 2. Система підготовки ґрунту під картоплю.**

- 3. Підготовка бульб до садіння**
- 4. Садіння картоплі**
- 5. Догляд за посадками картоплі**
- 6. Збирання врожаю картоплі**

1. Попередники. Розміщують картоплю після озимих зернових, зернобобових, однорічних і багаторічних трав, кукурудзи на силос, люпину, льону.

2. Система підготовки ґрунту під картоплю. Основним завданням обробітку ґрунту під картоплю є глибоке розпушування ґрунту, створення сприятливого водно-повітряного режиму в ґрунті, знищення бур'янів, нагромадження і збереження вологи. Система обробітку ґрунту під картоплю складається з основного і передпосівного.

Основний обробіток ґрунту. Зразу ж після збирання попередника проводять лушення дисковими лушильниками ЛДГ-10; ЛДГ-15 на глибину 6-8 см. Якщо поширені багаторічні бур'яни, то проводять 2 лушення: перший раз дисковими лушильниками, а другий – коли з'явилися сходи бур'янів – полицевими лушильниками ППЛ-5-25; ППЛ-10-25 на глибину 10-12 см. Після появи сходів бур'янів проводять глибоку оранку – на 25-27 см.

На полях, де поширені багаторічні кореневищні бур'яни, проводять друге і третє лушення дисковими боронами БДТ-7, БДТ-3, БД-10Б на глибину 10-12 см. Після відростання бур'янів (у кінці вересня на початку жовтня) їх глибоко заорюють. На полях, де малий орний шар, проводять мілку (10-15 см) оранку на глибину залягання кореневищ, після чого кореневища вичісують пружинними культиваторами або боронами. На важких за механічним складом ґрунтах восени нарізують гребені, а на легких – весною, використовуючи фрезу ФБН-1,5 або фрезерний культиватор КГФ-2,8.

Передпосадковий обробіток ґрунту. Навесні закривають вологу важкими зубовими боронами БЗТС-1,0 і проводять суцільну культивацію культиватором КПС-4 на глибину 14-16 см. Перед садінням картоплі проводять другу глибоку культивацію та нарізання гребенів КНО-2,8.

3. Підготовка бульб до садіння. Підготовка насінневого матеріалу картоплі до садіння – трудомісткий процес і включає в себе низку комплексних робіт:

1. Перебирання бульб за 2-3 тижні до садіння, відбираючи гнилі, пошкоджені.

2. Сортування на картоплесортувальних пунктах КСП-15, КСП-25 на 3 фракції: дрібна – 30-50 г, середня – 50-80 г і велика – більше 80 г. Для садіння використовують бульби середньої фракції.

3. Різання великих бульб на частини за 2-3 дні до посадки.

4. Прогрівання картоплі впродовж 2 тижнів (її вкривають поліетиленовою плівкою).

5. Пророщування бульб за 3-4 тижні до садіння: розкладають тонким шаром на стелажах або в ящиках у світлому приміщенні з температурою 15-18 ° С до утворення паростків 6-7 мм. Пророщування бульб має велике значення для отримання врожаю ранньостиглих сортів картоплі.

6. Протруювання картоплі. Щоб запобігти ураженню картоплі фітофторою, паршею звичайною, сухою гниллю та іншими хворобами садивний матеріал у день садіння обробляють одним із таких препаратів, як вітавакс 200 – 2 кг/т, дітан М-45 – 2-2,5 кг/т, полікарбацин – 2,6 кг/т. Особливо ефективним є новий протруйник картоплі – престиж, який захищає картоплю від ураження хворобами та шкідниками.

4. Садіння картоплі. Садять картоплю, коли ґрунт прогріється до 6-8° С на глибині 10 см. Це припадає на квітень місяць. Спочатку висаджують ранні сорти картоплі, потім насінневу і товарну.

Найбільш поширений – гребневий спосіб із міжряддям 70 см. Поширений безгребневий (широкорядний) спосіб – 50-70 см між рядками, а також садіння картоплі на грядках. Садять картоплю в попередньо нарізані гребені або одночасно з їх нарізанням. Садіння здійснюють саджалками КСМ-4А; КСМ-6А; САЯ-4А. Відстань між гребенями або рядками становить 70 см, між бульбами в рядку 25-30 см – чим більші

бульби, тим менша густота садіння. Норма товарного садіння: на 1 га має бути 55-60 тис. кущів, насінної – 65-70 тис. кущів. Залежно від розміру бульб на 1 га висаджують від 2,5 до 4,5 тон.

Глибина садіння. Бульби висаджують на глибину 5-6 см від вершини гребеня. При цьому ґрунт у гребенях прогрівається на 3-4 градуси швидше ніж на вирівняному полі.

5. Догляд за посадками картоплі. Розпочинається на 5-7 день після садіння, тому що через 4-6 днів проростають бур'яни. Якісний обробіток ґрунту забезпечують культиватори КОН-2,8ПМ; КРН-4,2; КРН-5,6Д, що комплектуються з сітчастими боронами БСО-4,0.

Перше досходове розпушування міжрядь проводять на 5-й-6-й день. На культиватор ставлять лапи-підгортачі, долотоподібні лапи і ротаційні або сітчасті борони. Лапи-підгортачі розпушують ґрунт на глибину 6-8 см, а долота – на глибину 12-14 см.

Друге досходове міжрядне розпушування проводять на 12-14-й день після садіння тими ж самими робочими органами з одночасним присипанням бур'янів на гребені.

Третє досходове розпушування проводять в умовах холодної весни та у разі раннього садіння.

Перший після сходовий обробіток міжрядь проводять на глибину 12-14 см долотоподібними лапами і на 6-8 см лапами-підгортачами. Одночасно присипають бур'яни і сходи картоплі шаром ґрунту 2-3 см. При цьому молоді рослини захищаються від приморозків і старих колорадських жуків.

Другий після сходовий обробіток проводять тим же набором лап через 7-10 днів. Присипання бур'янів на посадках картоплі має значний ефект, у 2-3 рази зменшує кількість бур'янів і на 25-30 ц/га збільшується врожайність бульб. Не рекомендують присипати декілька разів сходи ранньої картоплі, тому що у неї малий вегетаційний період і вона не встигне сформувати високий врожай бульб.

Третій міжрядний обробіток проводять на початку бутонізації картоплі,

якщо висота рослин 20-25 см. На секціях культиватора встановлюють лише підгортачі-розпушувачі, при цьому картоплю підгортають. Оптимальна висота гребенів – 25 см.

За умови садіння картоплі широкорядним способом, догляд починають на 6-7 день. Проводять 2-3боронування до сходів і 1-2 – після появи сходів. Після появи сходів картоплі проводять міжрядні розпушування: перше – на глибину 12-14 см, а наступні – на 10-12 см. За недостатньої вологості ґрунту глибину розпушування зменшують до 6-8 см. Під час бутонізації, коли рослини досягають висоти 25-35 см, картоплю підгортають і одночасно підживлюють.

Захист картоплі від бур'янів розпочинають ще з осінньої підготовки ґрунту. Гербіциди суцільної дії вносять після збирання попередника по стерні, використовуючи раундап – 2-5 л/га або амінну сіль – 2,4Д 4-6 л/га. За 3-5 днів до появи сходів картоплі вносять один із таких препаратів, як зенкор – 0,5-1,5 л/га; агрітокс – 0,9-1,7 л/га; ураган форте – 1,5 л/га та інші. Для захисту від хвороб картоплі (фітофтороз, макроспоріоз, парша, гнилі бульб, нематода) проводять декількаразове внесення таких фунгіцидів, як акробат – 2 л/га; купроксат – 3-5 л/га; хлорокисміди – 2,4-3,2 л/га, дітан – 1,2-1,6 л/га та інші. Перше профілактичне обприскування картоплі проводять через 45-55 днів після садіння.

Колорадського жука знищують, обприскуючи картоплю: перший раз під час масового виходу шкідників із ґрунту, другий – у разі масової появи личинок другого віку, третій і наступні – в період виходу молодих жуків, використовуючи такі препарати, як банкол – 0,2-0,3 л/га; децис – 0,2 кг/га; золон – 1,5-2 кг/га; суміцидин – 0,3 кг/га; фастак – 0,07-0,1 кг/га; моспілан – 25 г/га. Останню обробку необхідно проводити не пізніше ніж за 20 днів до збирання врожаю.

6. Збирання врожаю картоплі. Ранню картоплю збирають у період, коли в неї ще зелене бадилля – фаза технічної стиглості бульб. Бадилля перед збиранням скошують кормозбиральними машинами КСГ-Ф-70; КСК-

100А і силосують. Збирають ранню картоплю картоплекопачами зручним підбиранням бульб. Середньостиглі й пізньостиглі сорти починають збирати на початку відмирання бадилля. За 2 тижні на насінницьких посівах і за 3-6 днів на товарних скошують бадилля на висоті 8-10 см – у разі збирання картоплі копачами або на 18-20 см – комбайнового збирання. На важких ґрунтах, за 2-3 дні до збирання, міжряддя розпушують культиваторами КОН-2,8А; КРН-4,2Д, які обладнані долотами, на глибину 14-16 см для поліпшення роботи комбайнів КПК-2, КПК-3, ККУ-2А, Е-665 тощо.

Збирають картоплю прямим комбайнуванням, комбінованим або роздільним способами. Пряме комбайнування застосовують на легких за механічним складом ґрунтах, чистих від бур'янів. Комбіноване збирання – коли бульби викопуються копачами з 2 або 4 рядків і складають у міжряддя двох не викопаних рядків, після чого ці рядки збирають прямим комбайнуванням. У разі роздільного збирання картоплю викопують із кількох рядків, застосовуючи картоплекопачі КТН-2В, КСТ-1,4А.

Картоплю збирають *потоковим* та *потоково-перевальним* способами. У разі потокового способу картоплю доставляють на сортувальні пункти КСП-15В; КСП-25, де її розділяють на фракції. За потоково-перевального збирання бульби спочатку зберігають під шаром соломи в наземних кагатах впродовж 15-20 днів, після цього сортують і відправляють на постійне зберігання. Зберігають картоплю у спеціалізованих картоплесховищах і кагатах.

Лекція № 8

Проектування технології вирощування кормових трав

Література

1. Зінченко О.І. Рослинництво: Підручник / О.І. Зінченко, В.Н. Салатенко, М.А. Білоножко; за ред. О.І. Зінченка. – К.: Аграрна освіта, 2001. – 591 с.

2. Лихочвор В.В. Рослинництво. Технології вирощування сільськогосподарських культур: навч. посіб. / В.В. Лихочвор. – 2-ге вид., виправл. – К.: Центр навч. літ-ри, 2004. – 808 с.

3. Лихочвор В.В. Рослинництво. Сучасні інтенсивні технології вирощування основних польових культур: навч. посіб. / В.В. Лихочвор, В.Ф. Петриченко. – Львів: НВФ «Українські технології», 2006. – 730 с.

4. Каленська С.М. Рослинництво з основами кормовиробництва: Підручник / С.М. Каленська, М.Я. Дмитришак, Г.І. Демидась та ін. – Вінниця: ТОВ «Нілан ЛТД», 2013. – 650 с.

План

1. Технологія вирощування конюшини червоної (лучна)

2. Технологія вирощування люцерни

3. Технологія вирощування тимофіївки лучної

4. Технологія вирощування вики ярої

5. Технологія вирощування суданської трави

1. Технологія вирощування конюшини червоної (лучної)

Попередники. Конюшина червона висівається в польовому травосіянні, в кормових, прифермських і ґрунтозахисних сівозмінах. Під час сівби в польових сівозмінах її висівають під покрив озимих зернових, ячменю, вівса, проса, ранніх злаково-бобових сумішок на зелений корм, кукурудзи на зелений корм і силос. Якщо конюшину висівають чистими посівами, то її можна розміщати після різних попередників – ярих і озимих зернових, кукурудзи на зерно, технічних та інших культур. Конюшину не варто довго вирощувати на одному полі, тому що рослини уражаються грибковими хворобами. Повертати її на те саме поле потрібно через 6-7 років.

Система обробітку ґрунту. Якщо конюшину червону вирощують під покривом культур, то обробіток ґрунту проводять під основну покривну культуру. У разі вирощування конюшини чистими посівами обробіток ґрунту розпочинають одночасно із збиранням попередника. Він включає одно-, дворазове луцення стерні й наступну зяблеву оранку на

глибину 30-32 см звичайними або двоярусними плугами ПЯ-3-35, ПЯ-4-35 та інші. На землях, що зазнають ерозії, можна застосовувати поверхневий плоскорізний обробіток ґрунту на глибину 22-24 см. На окремих ґрунтах, де немає можливості провести глибоку оранку через загрозу вивертання малородючих шарів, одночасно з оранкою застосовують ґрунтопоглиблення. Не глибокий обробіток ґрунту 20-22 см припустимий лише на легких супіщаних ґрунтах, які мало ущільнюються. Рано навесні ґрунт розпушують, вирівнюють, застосовуючи комбіновані агрегати.

Удобрення конюшини. Продуктивність конюшини значно залежить від раціонального використання добрив. Органічні добрива вносять за 1-2 роки до висівання конюшини, частіше під просапні й озимі культури – 20-30 т/га під зяблеву оранку. Азотні добрива під цю культуру не вносять, а фосфорно-калійні набагато підвищують її врожайність. На чорноземах і опідзолених ґрунтах внесення під конюшину 40 кг/га фосфорно-калійних добрив підвищує врожайність сіна на 20%. На слабокислих ґрунтах конюшина добре реагує на внесення фосфоритного борошна.

Фосфорно-калійні добрива вносять під оранку по 60- 80 кг/га діючої речовини, їх використовують як підпокровну культуру, так і конюшину. Норма азотних добрив під ячмінь не має перевищувати 30-60 кг/га діючої речовини. Дерново-підзолисті ґрунти обов'язково вапнують. Норма внесення вапнякових добрив залежить від рівня кислотності ґрунту. На важких ґрунтах використовують гашене вапно, а на легких –розмелений вапняк.

Урожайність сіна після вапнування підвищується на 8-10 ц/га. Під конюшину вносять також мікродобрива: молібденові, особливо на ґрунтах з підвищеною кислотністю; борні – на насінницьких посівах та мідні– на торфоболотних ґрунтах. На опідзолених чорноземах і важких суглинках можна вносити навесні гіпс, який поліпшує живлення конюшини червоної калієм та сіркою. Восени посіви цієї культури підживлюють фосфорно-калійними добривами з розрахунку по 30-60 кг діючої речовини на гектар.

Підготовка насіння конюшини. Насіння конюшини червоної ретельно

очищують. Посівний матеріал не має містити насіння бур'яну, бур'яну-паразиту повитиці. За наявності твердих насінин, не менше ніж 15% його слід скарифікувати. Без скарифікації такого насіння можна втратити до 50% доброго насінного матеріалу, тому що тверде насіння сходить довше на 2-3 тижні, а іноді цей термін розтягується до року. Внаслідок скарифікації на шкірці насіння утворюються тріщини, вона стає водонепроникною, насіння проростає краще. Перед сівбою проводять повітряно-теплове обігрівання насіння, обробляють ризоторфіном – для збагачення коріння конюшини активними расами бульбочкових бактерій та протруюють фундазолом проти збудників грибних захворювань.

Сівба конюшини. Кращі строки сівби конюшини – це рання весняна, її сіють під покрив переважно ранніх ярих культур: ячменю, вівса, однорічних трав та інші. Доцільно підсівати її під озимі зернові після танення снігу впоперек напрямку рядків озимини. Для цього використовують зерно-трав'яні сівалки без сошників.

Спосіб сівби. Висівають конюшину звичайним рядковим способом з міжряддям 15 см, сівалками СЗТ-3,6.

Норма висіву. становить 8-10 млн. шт. на 1 га, або у ваговому еквіваленті становить 15-20 кг/га насіння. Глибина загортання насіння має бути: на важких заплавлених ґрунтах – 1,0-1,5 см, на легких ґрунтах – не глибше 3,0 см. Після сівби поле коткують легкими котками, краще одночасно в агрегаті із сівалкою.

Догляд за конюшиною. Для знищення бур'янів у покривній культурі можна використовувати такі гербіциди, як агрітокс, базагран 2М-4Х, луварам – після появи 1-2-го трійчастого листка у конюшини. Можна вносити до сівби конюшини без покривної культури ептам у нормі 2,8-5,6 л/га. Після збирання покривної культури на зріджених місцях підсівають конюшину. Щоб запобігти вимерзанню конюшини червоної, покривну культуру рекомендується скошувати на високому зрізі, щоб стерня на посівах затримувала сніг. Після збирання покривної культури важливо

своєчасно і в оптимальні строки, впродовж 3-5 днів, звільнити поля від залишків покривної культури. У рік сівби на травах не можна випасати худобу. Якщо конюшина відростає до 25-30 см, її скошують, але не пізніше, ніж у серпні на висоті не нижче 10 см. Важливим заходом догляду за посівами конюшини є осіннє поверхнєве підживлення фосфорно-калійними добривами по 30-45 кг діючої речовини на 1 га. Це значно підвищує морозостійкість і врожайність трав.

Рано навесні посіви конюшини боронують упоперек або навскіс напругу рядків. Якщо посіви зріджені, то навесні підсівають райграс однорічний. Ця трава швидко росте і до першого скошування вирівнює травостій, а з другого укосу дає високий урожай. Після підсівання проводять боронування і коткування. Весною також підживлюють конюшину червону фосфорно-калійними добривами – по 45-60 кг діючої речовини на 1 га. Вносять і невеликі дози азоту, особливо на ділянках з ослабленими рослинами та зрідженим травостоєм.

Збирання конюшини. На зелений корм і сіно конюшину червону скошують у фазі бутонізації та початку цвітіння, коли вона містить найбільше поживних речовин. У разі запізнення зі збиранням стебла рослин грубіють, зменшується вміст білка, збільшується вміст клітковини, що значно знижує поживну цінність корму. З другого укосу можна зібрати найвищий урожай насіння.

Перед збиранням насіння під час побуріння 75-80% головок проводять десикацію реглоном супер в нормі 3,0-4,0 л/га. Обмолочують конюшину прямим комбайнуванням через 5-7 днів після десикації. Висота зрізування трав має бути в межах 5-6 см. Для збирання конюшини на сіно її потрібно швидко висушити, щоб листочки не пересохли і не обсіпалися. Для цього зелену масу прив'ялюють, згрібають у валки, і після підсихання складають у невеликі копиці. Копиці декілька разів перекладають, щоб прискорити процес висихання сіна.

Щоб менше втрачати листя конюшини перевертати її краще вранці по

росі, коли листя вологе. Для прискорення сушіння трави використовують косарки-плющилки КПВ-3, граблі-валкоутворювачі ГВК-6,0 та відцентрові граблі-ворушилки ГВЦ-3. Прив'ялену масу до 35-35% вологості можна досушувати у скиртах методом активного вентилявання.

2. Технологія вирощування люцерни

Попередники. Люцерну висівають у польових, кормових та ґрунтозахисних сівозмінах з півтора-дворічним використанням. Часто її сіють на запільних ділянках і вирощують впродовж 4-5 років. Сіють люцерну під покрив і чистими посівами. Люцерна вимагає чистих від бур'янів ґрунтів, тому найкращі попередники для неї – озимі культури, кукурудза, озимий ріпак.

Система обробітку ґрунту. Обробіток ґрунту розпочинають відразу після збирання попередника. Він складається з одно-дворазового луцення стерні з наступним проведенням зяблевої оранки на глибину 30-32 см звичайними або ярусними плугами. Весняний обробіток включає в себе розпушування і вирівнювання ґрунту за допомогою комбінованих агрегатів РВК-3,6, Європак-6000. У разі сівби люцерни у літній період (післяукісні і післяжнивні посіви) застосовують поверхневий обробіток ґрунту або після дискування стерні проводять неглибоку полицеву оранку на глибину 16-18 см з одночасним коткуванням кільчасто-шпоровими котками.

Удобрення люцерни. Люцерна добре реагує на внесення добрив. Їх вносять як під попередник, так і під люцерну. Під зяблеву оранку вносять органічні добрива у кількості 40-60 т/га та фосфорно-калійні – норма внесення по 90-120 кг діючої речовини на 1 га. На опідзолених ґрунтах слід ефективно проводити вапнування ґрунту з нормою внесення вапнякових матеріалів 1,0-2,0 т/га. Щороку восени рекомендується вносити фосфорно-калійні добрива для підживлення посівів люцерни – по 60-80 кг діючої речовини на 1 га. Перед сівбою рекомендують внести по 20 кг/га азоту для кращого розвитку рослин. Під час сівби разом з

покровною культурою в рядки слід вносити гранульований суперфосфат у кількості 50-80 кг/га. Позитивно впливають на продуктивність люцерни мікродобрива молібденові, які сприяють засвоєнню азоту з повітря, а також борні та марганцеві, які підвищують насінневу продуктивність.

Підготовка насіння люцерни. Насіння люцерни перед сівбою провітрюють, прогривають та протруюють фундазолом з нормою витрати 2-3 кг/т. У день сівби насіння обробляють ризоторфіном, мікроелементами такими, як молібден, марганець, що дає можливість підвищити врожайність люцерни на 20-30%.

Сівба люцерни. Сівбу люцерни проводять одночасно з покривною культурою зерно-трав'яною сівалкою СЗТ-3,6 рано навесні. Кращим покривними культурами для люцерни є однорічні трави на зелений корм, ярий ячмінь та овес. Норму висіву покривної культури зменшують на 20-25%. Допускається і літня сівба люцерни: у зоні Полісся і Лісостепу – до 15-20 липня, а у Степу – до 10-15 серпня. Площі під літні посіви потрібно обробляти впродовж весни й літа, як чистий пар, щоб очистити поле від бур'янів і нагромадити в ґрунті вологу.

Спосіб сівби. Для люцерни застосовують суцільно-рядковий та широкорядний способи сівби з міжряддям відповідно 15 і 45 см. Норма висіву люцерни становить 8-10 млн. схожих насінин на 1 га, або у ваговому еквіваленті 16-20 кг/га за 100% господарської придатності. Для чистих суцільних посівів у посушливих районах норма висіву становить 10-12 кг/га, на широкорядних насінних ділянках – 6-8 кг/га. У суміші із злаковими багаторічними травами висівають 12-14 кг/га люцерни. Глибина загортання насіння – 1-4 см. Для отримання добрих сходів, посіви коткують кільчасто-шпоровими котками.

Догляд за посівами люцерни. Посіви люцерни доглядають так само, як посіви конюшини червоної. Якщо у рік сівби люцерна відросла добре, її скошують за 3-4 тижні до похолодання. Навесні посіви люцерни боронують і підживлюють фосфорно-калійними добривами, а на широкорядних

посівах розпушують ґрунт у міжряддях. Для захисту від бур'янів можна використовувати такі гербіциди, як базагран, зенкор, набу, півот, трефлан, ептам, враховуючи покривний чи безпокривний посів люцерни. Для захисту від хвороб (переноспороз, бура плямистість) вносять фунгіциди – авіксил або оксіхом 0,3-0,4% суспензією препарату. Для знищення шкідників (довгоносики, клопи, попелиці, совки, трипси, лучний метелик) посіви обприскують арриво, Бі-58 новий, базудін, волотон, децис, золон, фастак.

Збирання люцерни. На сіно люцерну скошують на початку цвітіння, коли зацвітає 10-20% рослин. Для виготовлення трав'яного борошна її скошують до фази цвітіння коли в рослині міститься найбільше білка. На зелену масу люцерну скошують 2-4 рази і більше. Інтервал між скошуванням 35-40 днів. Висота скошування – 7-8 см, восени – не менше 10-12 см. Сушать люцерну так само, як і конюшину червону. Насіння люцерни можна збирати із загальних посівів. Під насінники виділяють посіви другого-третього року використання з незабур'яненым і здоровим травостоєм. Перший укіс збирають на сіно, а другий залишають на насіння. Люцерна досягає нерівномірно. Збирання починають, коли побуріє 60-70% бобів. За 7 днів до збирання насіння – у разі побуріння 80-85% бобів, посіви обприскують десикантами баста або реглон супер з нормою внесення 2-4 л/га. Це сприяє одночасному досягання насіння і підсушуванню вегетативної маси рослини.

3. Технологія вирощування тимофіївки лучної

Сіють тимофіївку у польових сівозмінах у суміші з конюшиною лучною. Використовують її у бобово-злакових лучних і пасовищних травосумішках для залуження та створення культурних пасовищ. Травосумішку конюшини і тимофіївки в переважній більшості висівають одночасно з сівбою ранніх зернових культур зерно-трав'яними сівалками. Якщо травосумішку підсівають під ярі зернові, насіння конюшини і тимофіївки змішують і висівають одночасно зерно-трав'яними сівалками. Якщо травосумішку з конюшини і тимофіївки підсівають під озимі культури,

тоді тимофіївку краще висівати восени, одночасно з покривною культурою, а конюшину – навесні. Норма висіву тимофіївки з конюшиною – 4-6 кг/га, а в чистому вигляді – 10-12 кг/га. Глибина загортання насіння – 1-2 см. Кращим строком скошування на сіно вважається період до початку цвітіння, під час викидання суцвіть. Якщо тимофіївку скошувати у ранні строки, сіно міститиме більше білка.

Удобрення. Тимофіївка лучна добре реагує на внесення добриві не вилягає навіть тоді, коли вносять підвищені норми азотних добрив.

Збирання тимофіївки лучної. Насіння тимофіївки часто збирають із господарських посівів із сумішок її з конюшиною на 2-й-3-й рік вирощування, або тимофіївку сіють на насіння у чистому вигляді широкорядним способом з міжряддям 45 см за норми висіву – 6-8кг/га. Насінні ділянки тимофіївки використовують впродовж 4-5 років, збирають зернозбиральними комбайнами Дон-1200, Дон-1500, Лан, Славутич, коли колоски мають біло-жовте забарвлення, а насіння стає білуватим.

4. Технологія вирощування вики ярої

Значення вики ярої. З бобових однорічних трав Україні поширені вика яра і озима, кормовий люпин, кормовий горох, серадела, однорічні види конюшини. Вика яра – найбільш поширена однорічна бобова трава. Серед однорічних бобових трав вона займає найбільші площі.

Попередники. Вику яру на зелений корм і сіно в польових сівозмінах розміщують у зайнятих парах, а на насіння – в полі ярих зернових культур. Найкращими попередниками під час вирощування вики на насіння є просапні культури. Вика яра утворює багато зеленої маси, пригнічує бур'яни і є добрим попередником для озимих культур.

Система обробітку ґрунту. Обробіток ґрунту під вику такий самий, як під ранні ярі культури. Тобто, основний обробіток складається з одно- або дворазового лущення – залежно від видів бур'янів, та зяблевої оранки на глибину 23-25 см, на Поліссі – не більше глибини гумусового горизонту. Після цукрових буряків та картоплі, якщо поля чисті, застосовують тільки оранку. Весняний обробіток розпочинають за умови фізичної стиглості ґрунту. Проводять боронування, а через 1-2 дні – суцільну культивуацію за допомогою культиватора КПС-4 на глибину 7-8 см. На добре вирівняних ґрунтах з осені передпосівний обробіток ґрунту можна обмежити тільки боронуванням. Під час вирощування вики як проміжної культури після стерньових попередників проводять поверхневий обробіток ґрунту дисковими знаряддями, культиваторами та зубовими боронами.

Удобрення. Вика яра добре використовує післядію органічних і мінеральних добрив, що внесені під попередник. Тому на родючих ґрунтах, після удобрених попередників, перед посівом можна обробити насіння вики молібденом (50 г молібдат амонію розчиняють у 5 л води і цим розчином обробляють 100 кг насіння вики). У разі сівби в рядки вносять гранульований суперфосфат – 50 кг/га. Розміщуючи вику на малородючих ґрунтах, вносять фосфорно-калійні добрива – по 40-60 кг діючої речовини на га восени під зяблеву оранку. Вика яра добре використовує фосфор фосфоритного

борошна. Під яру вику, зокрема під вико-вівсяну сумішку, під культивуацію перед сівбою вносять азотні добрива – 40-60 кг/га діючої речовини, весною, що позитивно впливає на розвиток трав і підвищує вміст протеїну в зеленій масі.

Підготовка насіння до сівби. За 2-3 тижні до сівби насіння з підвищеною вологістю досушують повітряно-тепловим способом на установках активного вентилявання за температури 30-35° С впродовж 2-3 діб, після чого протруюють проти корневих гнилей вітаваксом – 2,5 л/т. Перед сівбою насіння обробляють (інокулюють) ризоторфіном, молібденовими добривами.

Сівба вики ярої. Вико-вівсяні сумішки на сіно і вику на зерно сіють рано навесні одночасно з ранніми ярими культурами. На зелений корм сумішки висівають через кожні 15-20 днів, відповідно до потреби зеленого конвеєру.

Спосіб сівби звичайний рядковий або вузькорядний з міжряддям 15 см і 7,5 см відповідно.

Норма висіву в сумішках становить 120-130 вики і 60-70 кг/га вівса. У рядки вносять гранульований суперфосфат. На насіння вику яру вирощують у чистих посівах з нормою висіву 100-120 кг/га або 1,2-1,8 млн/га схожих насінин, у сумішках з вівсом можна висівати у співвідношенні 3:1. Їх можна висівати і в суміші з кормовими бобами та гірчицею білою. Глибина загортання насіння – 4-6 см. Сходи вики з'являються через 7-10 днів.

Догляд за посівами вики ярої. Догляд за посівами полягає у коткуванні після сівби, досходовому і післясходовому боронуванні, у фазі 2-3 справжніх листків вики, легкими або середніми боронами. За 2-3 дні до появи сходів посіви обприскують прометрином проти бур'янів. Для захисту від попелиці та інших шкідників вносять БІ-58 новий – 0,5-1,0 л/га.

Збирання вики ярої. На сіно або сінаж вику збирають у фазі цвітіння та на початку утворення нижніх бобів, на зелений корм і трав'яне борошно – на початку цвітіння вики, а на силос – у фазі сизих бобів. Збирання вики на

зерно досить складне, тому що вона сильно вилягає і нерівномірно досягає, а насіння обсипається. Збирають її роздільним способом. Скошують у валки жатками типу ЖРБ-4,2 у фазі побуріння бобів у нижній і середній частині 50-75% рослин. Насіння в цей час має воскову фазу стиглості і добре дозріває у валках. Підбирають і обмолочують валки, коли вологість зерна становить 16-18%. За вологості менше 15% насіння сильно дробиться, а за вологості понад 20% – травмується. Урожайність зеленої маси вики становить 300-400 ц/га, сіна – до 60-80 ц/га, насіння – 20-25 ц/га.

5. Технологія вирощування суданської трави

Попередники. Добрими попередниками для суданки є озимі зернові, зернобобові та просапні. Не можна сіяти після суданки соняшник, цукрові буряки.

Обробіток ґрунту. Суданка на початку вегетації росте повільно і сильно пригнічується бур'янами, тому зяблевий передпосівний обробіток потрібно проводити дуже ретельно, так само, як під сівбу багаторічних трав.

Удобрення. Суданка виносить багато поживних речовин з ґрунту, тому для формування високих врожаїв необхідно вносити добрива. 50-60, фосфорно-калійних по 30-45 кг діючої речовини на га, що значно підвищує врожай зеленої маси і якість корму, збільшує вміст протеїну. Після кожного укусу посіви підживлюють аміачною селітрою з розрахунку 25-30 кг/га діючої речовини. Фосфорно-калійні добрива вносять під зяб. В рядки дають гранульований суперфосфат 50 кг/га.

Підготовка насіння. Для захисту від сажки насіння перед сівбою обробляють вітаваксом 200 75% з.п. – 150-200 г/ц.

Сівба суданської трави. Сіють суданську траву після прогрівання ґрунту до 8-10° С в кінці квітня – на початку травня. На зелений корм її часто висівають у кілька строків, через 15-20 діб.

Спосіб сівби звичайний рядковий, з міжряддям 15 см застосовують у районах достатнього зволоження. На забур'яненних полях і в посушливих районах висівають широкорядним способом, з шириною міжрядь 45 см у

лісостепових і до 70 см – у степових районах.

Норма висіву для рядкової сівби 20-30, для широкорядної – 10-15 кг/га. Для підвищення в зеленій масі вмісту білка суданку висівають у сумішках з виною ярою за норми 15 кг/га суданки і 70 кг/га вики, або із соєю – за норми 15 кг/га суданки і 50 кг/га сої. Глибина загортання насіння 4-5 см.

Догляд за посівами. Після сівби поле коткують кільчасто-шпоровими котками. Ґрунтову кірку на посівах знищують ротаційними мотиками та легкими боронами. На широкорядних посівах проводять 2-3 міжрядні культивації.

Збирання суданської трави. На зелений корм суданку починають збирати у фазі виходу в трубку та викидання волоті, за висоти рослин 50-70 см. Другий укіс проводять через 30-35 днів після першого, а третій – через 35-40 днів після другого. На силос і сіно суданську траву скошують перед викиданням волоті. Скошують посіви на висоті 7-8 см. Якщо зріз нижчий рослини гірше відростають і знижують урожайність. Після другого і третього укосів посіви підживлюють аміачною селітрою. Насіння суданської трави досягає нерівномірно, його починають збирати після досягання на центральних стеблах. Спосіб збирання – роздільний.