

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ЗАКЛАД ВИЩОЇ ОСВІТИ
«ПОДІЛЬСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ»**

ФАКУЛЬТЕТ АГРОТЕХНОЛОГІЙ І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ

КАФЕДРА ЗЕМЛЕРОБСТВА, ҐРУНТОЗНАВСТВА ТА ЗАХИСТУ РОСЛИН

ЗЕМЛЕРОБСТВО

Методичні рекомендації

**до виконання лабораторних робіт та самостійної роботи для здобувачів
(бакалаврського) рівня вищої освіти спеціальності 201 “Агрономія”
денної та заочної форми навчання**



Кам'янець – Подільський – 2025

Укладачі:

Валерій ТАРАСЮК кандидат сільськогосподарських наук, доцент кафедри землеробства, ґрунтознавства та захисту рослин

Лінда ВІТРОВЧАК доктор філософії, асистент кафедри землеробства, ґрунтознавства та захисту рослин

Рецензенти:

Максим КОЗАК кандидат біологічних наук, доцент кафедри «Біології та екології» К-ПНУ ім. Івана Огієнка

Петро БЕЗВІКОННИЙ кандидат сільськогосподарських наук, доцент кафедри садово-паркового господарства, геодезії та землеустрою

Розглянуто і схвалено науково-методичною радою Закладу вищої освіти «Подільського державного університету (Протокол №__ від _____ 2025 р.).

Тарасюк В.А. Вітровчак Л.А. Методичні рекомендації до виконання лабораторних робіт та самостійної роботи з навчальної дисципліни «Землеробство» для здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти студентів факультету агротехнологій та природокористування денної та заочної форми навчання спеціальності 201 “Агрономія” – Кам’янець – Подільський : 2025. 195 с.

Методичні рекомендації розроблено відповідно до навчального плану та робочої програми з навчальної дисципліни «Землеробства» з врахуванням сучасних методичних підходів і вимог до організації навчального процесу. Рекомендовано для студентів факультету агротехнологій та природокористування денної та заочної форми навчання спеціальності 201 “Агрономія” освітнього ступеня “Бакалавр”.

© ЗВО «ПДУ»

ЗМІСТ

	Стор.
Призначення, мета і завдання навчальної дисципліни	5
Лабораторна робота №1: «Вологість ґрунту. Водний режим ґрунту.Методи визначення вологості ґрунту»	7
Лабораторна робота №2: «Розрахунки запасів вологи в ґрунті, сумарного споживання такої ефіцієнту водоспоживання»	12
Лабораторна робота №3: «Щільність ґрунту (Об’ємна маса). Методи визначення об’ємної маси ґрунту»	17
Лабораторна робота №4: «Структура ґрунту і водотривкість ґрунтових агрегатів».....	23
Лабораторна робота №5: «Пластичність, липкість, твердість ґрунту та методи їх визначення»	28
Лабораторна робота №6: «Фізична сплість ґрунту. Методи визначення фізичної сплістості ґрунту	35
Лабораторна робота №7: «Система заходів боротьби з бур’янами»	38
Лабораторна робота №8: «Визначення забур’яненості посівів».....	49
Лабораторна робота №9: «Визначення запасу насіння бур’янів у ґрунті».....	54
Практична робота №10: «Складання ланок сівозмін для умов Полісся, Лісостепу і Степу України».....	56
Лабораторна робота №11: «Кормові, спеціальні та спеціалізовані сівозміни».....	64
Лабораторна робота №12: «Складання схем польових сівозмін за структурою посівних площ для умов Полісся, Лісостепу і Степу України»	75
Лабораторна робота №13: «Впровадження і освоєння нових перспективних сівозмін. Складання перехідної і ротаційної таблиць»...	87
Лабораторна робота №14: «Насичення сівозмін проміжними посівами».....	97
Лабораторна робота №15: «Система основного обробітку ґрунту підярі культури»	100
Лабораторна робота №16: «Система передпосівного обробітку ґрунту»	109
Лабораторна робота №17: «Система післяпосівного обробітку ґрунту».....	114

<i>Лабораторна робота №18: «Мінімалізація обробітку ґрунту».....</i>	118
<i>Лабораторна робота №19: «Контроль за якістю польових робіт» .</i>	123
<i>Лабораторна робота №20: «Системи землеробства»</i>	133
<i>Лабораторна робота №21: «Особливості систем землеробства в різних ґрунтово-кліматичних зонах України»</i>	144
<i>Додатки</i>	172

Призначення, мета та завдання навчальної дисципліни

Призначення навчальної дисципліни «Землеробство». Дисципліна спрямована на формування світогляду про комплекс землеробства як цілісну галузь знань та рівня студентів, який розширює творчий потенціал і здатність до логічного мислення; досягнення рівня, який дозволяє самостійно продукувати нові рішення проблеми; набуття теоретичних і практичних знань для одержання нового науково-технічного продукту.

Завдяки вивченню дисципліни студенти набувають теоретичних знань та практичних навичок з оцінювання проблем сучасного землеробства, пошуку та реалізації шляхів підвищення ефективності сільськогосподарського виробництва, збереження безпеки навколишнього середовища, зокрема, відновлення родючості ґрунту, покращення екологічності виробництва з метою всебічного вирішення продовольчої проблеми в світі.

Мета вивчення навчальної дисципліни «Землеробство» - формування у здобувачів вищої освіти комплексу знань, умінь та навичок для застосування в професійній діяльності у сфері агрономії, спрямованих на вирішення комплексних завдань з організації і технології виробництва високоякісної екологічно безпечної сільськогосподарської продукції та збалансованого природокористування через теоретичне та практичне навчання.

Задачі вивчення дисципліни «Землеробство» - теоретична та практична підготовка, самостійно виявляти здатність розв'язувати складні фахові задачі та практичні проблеми в галузі сільськогосподарського виробництва, що передбачає застосування теорій та методів науки землеробства і характеризується комплексністю та відповідністю зональних умов; здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу; знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності; уміння застосовувати знання у практичних ситуаціях; навички здійснення безпечної діяльності; здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел; здатність працювати в команді та прагнення до збереження навколишнього середовища; уміти застосовувати знання та розуміння фізіологічних процесів сільськогосподарських рослин для розв'язання виробничих технологічних задач; розв'язувати широке коло проблем та задач в процесі вирощування сільськогосподарських культур, шляхом розуміння їх біологічних особливостей та використання як теоретичних, так і практичних методів; застосовувати фахові компетентності, щоб претендувати на первинні посади з агрономічних спеціальностей.

Компетентності та результати навчання

У результаті вивчення навчальної дисципліни здобувач вищої освіти повинен володіти інтегральними, загальними та фаховими компетентностями, зокрема:

інтегральні компетентності (ІК): здатність розв'язувати складні фахові задачі та практичні проблеми в галузі сільськогосподарського

виробництва, що передбачає застосування теорій та методів відповідної науки і характеризується комплексністю та відповідністю зональних умов.

загальні компетентності (ЗК):

ЗК1 - здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.

ЗК9 - прагнення до збереження навколишнього середовища.

спеціальні (фахові) компетентності (ФК):

ФК1 – базові знання з агрономічних дисциплін (рослинництво, землеробство, селекція і насінництво сільськогосподарських культур, агрохімія, агрометеорологія, плодівництво, овочівництво, ґрунтознавство, кормовиробництво, механізація в рослинництві, фітопатологія, ентомологія, фітофармакологія та інші).

ФК3 – знання та розуміння основних біологічних і агротехнологічних концепцій, правил і теорій, пов'язаних з вирощуванням сільськогосподарських та інших рослин.

ФК7 – уміння науково-обґрунтовано використовувати добрива та засоби захисту рослин, з урахуванням їхніх хімічних і фізичних властивостей та впливу на навколишнє середовище.

ФК8 – здатність розв'язувати широке коло проблем та задач в процесі вирощування сільськогосподарських культур, шляхом розуміння їх біологічних особливостей та використання як теоретичних, так і практичних методів.

програмні результати:

ПРН5 – здатність демонструвати знання і розуміння ботаніки, мікробіології, генетики, фізіології рослин та екології в обсязі, необхідному для освоєння загально- та спеціалізовано-професійних дисциплін.

ПРН8 – здатність демонструвати знання і розуміння дисциплін професійної підготовки (агрометеорології, агрохімії, ґрунтознавства, землеробства, ентомології та фітопатології, меліорації земель, кормовиробництва та луківництва, механізації виробничих процесів, рослинництва, селекції і насінництва, технології зберігання і переробки продукції рослинництва та ін.) в обсязі, необхідному для спеціалізованої професійної роботи у галузі сільськогосподарського виробництва.

Вивчення даної дисципліни формує у здобувачів освіти соціальні навички (soft skills): комунікативність (реалізується через: метод роботи в парах та групах, метод самопрезентації), робота в команді (реалізується через: метод проєктів), лідерські навички (реалізується через: робота в групах, метод проєктів, метод самопрезентації).

Практична робота № 1.

Тема: "Вологість ґрунту. Водний режим ґрунту. Методи визначення вологості ґрунту"

Мета: вивчити водний режим ґрунту і його види та навчитись визначати вологість ґрунту відповідно до індивідуального завдання.

Завдання:

1. Визначити вологість ґрунту за окомірним методом.
2. Розрахувати вологість ґрунту за ваговим методом.

Хід роботи

Вологість ґрунту — це кількість води в ньому, виражена у відсотках до маси абсолютно-сухого ґрунту. Запаси вологи в ґрунті вимірюють у міліметрах, тоннах або кубічних метрах на гектар.

Вологість ґрунту постійно змінюється, це показник динамічний. Тому її визначають кілька разів за період, встановлений для спостереження. Строки визначення вологості ґрунту пов'язують з фазами розвитку рослин або з строками виконання окремих агротехнічних заходів. Залежно від поставленої мети вологість визначають в орному та підорному шарах ґрунту або на всій глибині проникнення кореневої системи рослин.

Гігроскопічна вологість ґрунту — це кількість води, яку адсорбує сухий ґрунт з атмосфери з відносною вологістю менше 100%.

Максимальна гігроскопічність ґрунту — це найбільша кількість вологи, яку поглинає ґрунт із повітря насиченого водяною парою. Максимальна гігроскопічність є межею між доступною і не доступною вологою ґрунту для рослин, а тому запас вологи який їй відповідає називають мертвим запасом. Максимальну гігроскопічність часто використовують для розрахунку вологості стійкого в'янення рослин ($BB=1,5 \cdot MG$), яка є межею між продуктивною і непродуктивною вологою ґрунту.

Максимальну гігроскопічність ґрунту та вологість в'янення відносять до ґрунтово-гідрологічних констант, що класифікують ґрунтову вологу (рис. 1)

Вологість стійкого в'янення рослин — це кількість вологи в ґрунті, при якій у рослин з'являються ознаки в'янення і не зникають протягом 12-годинного перебування в атмосфері, насиченій водяною парою.

Вся пароподібна волога недоступна.

Вологоємність ґрунту — величина, яка кількісно характеризує водоутримуючу здатність ґрунту. Залежно від умов утримання вологи розрізняють вологоємність повну, польову, гранично польову, найменшу, капілярну, максимальну молекулярну, адсорбційну максимальну, з яких основні найменша, капілярна і повна.

Властивість ґрунту вміщувати максимальну кількість води у всіх проміжках (капілярних і некапілярних) називається **повною вологоємністю**.

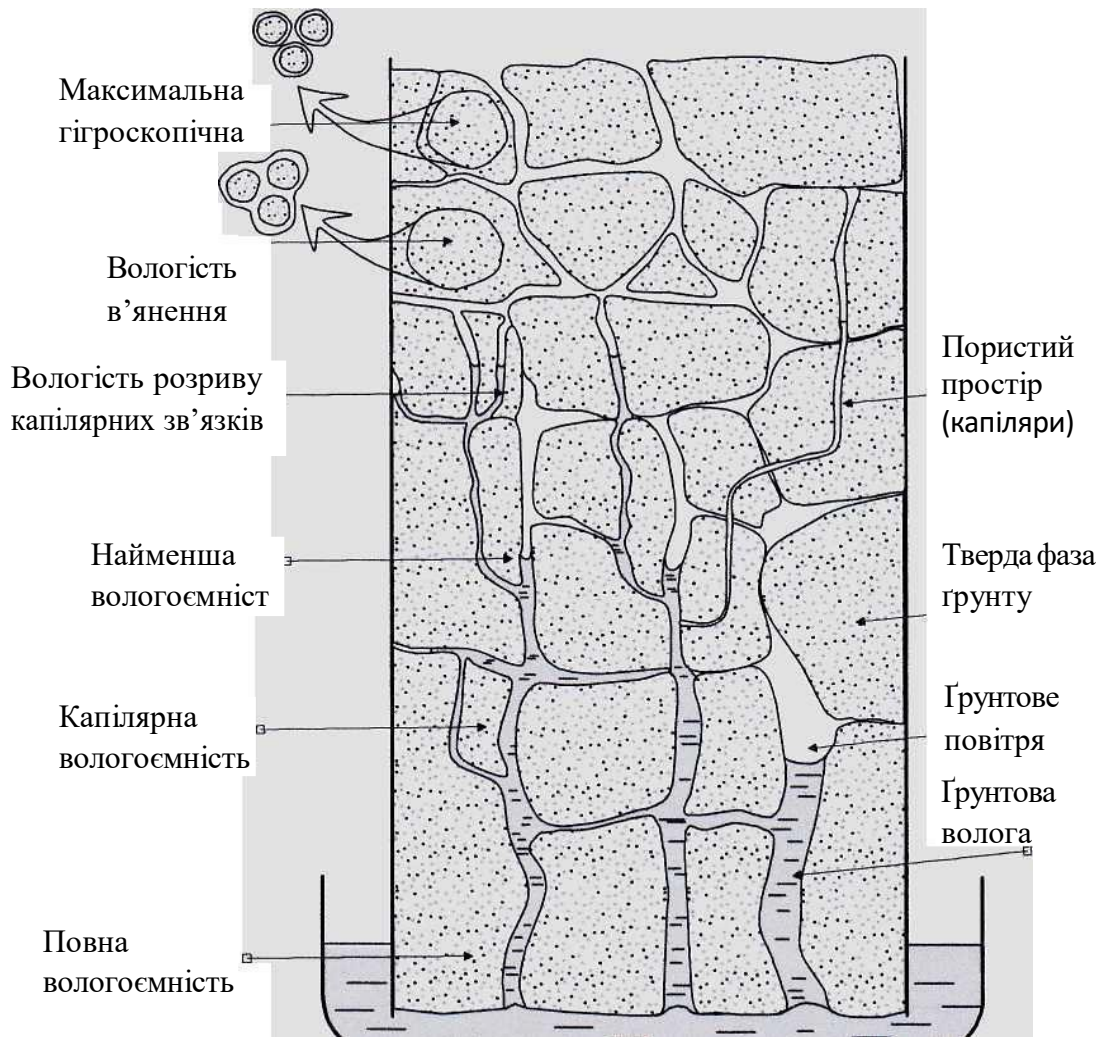


Схема формування ґрунтового-гідрологічних констант.

Властивість ґрунту утримувати в собі максимальну кількість води після повного зволоження і вільного стікання гравітаційної води в нижні шари називають **польовою або найменшою вологоємністю**.

Капілярна вологоємність — це найбільша кількість води, яку ґрунт може утримувати капілярними (менісковими) силами над рівнем підґрунтових вод.

Водний режим ґрунту — це сукупність процесів надходження вологи в ґрунт, їхня шкідливість щодо переміщення, акумуляції, витрачання та зміни фізичного стану. Шляхи надходження вологи в ґрунт різні. Основним джерелом є атмосферні опади. Для різних зон України вони неоднакові. Так, у Степу за рік випадає 350-400 мм, Лісостепу — 400-500, на Поліссі та в західних областях — 500-600 мм.

Залежно від сумарного надходження води в ґрунт з атмосферними опадами та її сумарних витрат з ґрунту в різних природних зонах складаються певні водні режими, яких, за класифікацією О. Роде, є шість: мерзлотний, промивний, періодично промивний, непромивний, десуктивно-

випітний і випітний. Перший з них – *мерзлотний* характерний лише для зони вічної мерзлоти і в Україні не трапляється.

Промивний водний режим існує на більшій території Полісся і в гірських районах Карпат, де річна сума опадів перевищує кількість вологи, яка випаровується з ґрунту, тому щороку промочується вся товща ґрунту аж до залягання підґрунтових вод.

Періодично промивний водний режим створюється на території частини Полісся і північно-західних районів лісостепової зони. Тут річна сума опадів майже дорівнює випаровуванню ґрунтової вологи і лише в окремі роки опадів буває більше, тому в ці роки має місце промивний водний режим.

Непромивний водний режим складається у південно-східній частині Лісостепу та північному Степу внаслідок переважання випаровування води з ґрунту над її кількістю, що надходить з опадами, які зволожують не весь профіль ґрунту і підґрунтя. Тому тут під зволуженим шаром (як правило, навесні) глибше розміщений шар з вологістю, близькою до рівня вологості стійкого в'янення рослин, тобто в ньому знаходиться лише волога, недоступна для рослин. Зі зволоженого за рахунок опадів шару ґрунту вода, що просочилась у нього, знову повертається в атмосферу через транспірацію рослинами та випаровування з поверхні ґрунту.

Десуктивно-випітний водний режим характерний для центральної й південної частин степової зони, де випаровування води з ґрунту значно перевищує річну суму опадів, а підґрунтові води залягають порівняно неглибоко і з них волога може надходити в кореневмісний шар та використовуватись рослинами. Внаслідок використання цієї води з глибших шарів у них залишаються солі, які були в ній розчинені, що спричинює засолення нижніх ґрунтових горизонтів.

Випітний водний режим діє також у степовій зоні в тих місцях, де підґрунтові води знаходяться настільки близько до поверхні ґрунту, що її досягає верхня капілярна кайма. Тому тут ґрунтова волога інтенсивно випаровується з поверхневого шару, що зумовлює його засолення.

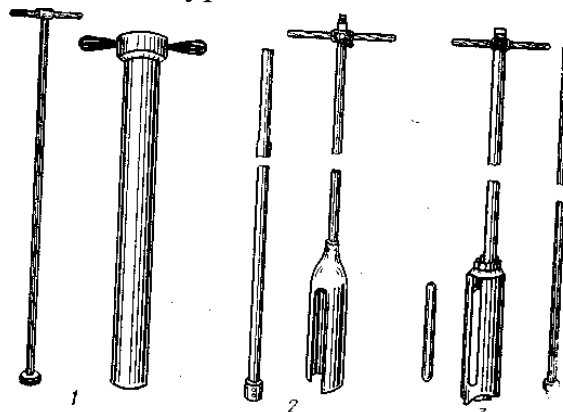
Враховуючи водні режими, що відображують умови зволоження ґрунтіві забезпечення ґрунтовою вологою вирощуваних сільськогосподарських культур, територію України з погляду землеробства розподіляють на райони достатнього (Полісся і північно-західна частина Лісостепу), нестійкого (центральна та частково південна частина Лісостепу) і недостатнього (південно-східна частина Лісостепу і Степ) зволоження.

Методи визначення вологості ґрунту повинні забезпечувати точність не менше 10 %.

Відомо, що вологість ґрунту характеризує відношення маси незв'язної води в ґрунті до маси твердих частинок. Тому визначення вологості полягає у застосуванні вагового методу, який базується на висушуванні і зважуванні зразка ґрунту.

Переважає більшість існуючих методів визначення вологості ґрунту базується на попередньому відборі ґрунтових зразків з наступним аналізом їх безпосередньо в польових умовах або в лабораторії.

Зразки ґрунту для визначення вологості в полі можна брати з ґрунтових розрізів, заздалегідь знявши підсушений-шар товщиною 4—5 см, або за допомогою бура. Існує кілька бурів різних конструкцій (мал. 2). Складовими частинами ґрунтових бурів є ріжуча робоча частина, штанга і ручка. До бура додається інструмент для збирання і розбирання, а також пристосування для виймання ґрунту з робочої частини бура.



Бури для відбирання зразків ґрунту на вологість:
1 – бур Качинського, 2 – бур Ізмайльського, 3 – бур Некрасова.

Бур занурюють у ґрунт, натискаючи на ручку і обертаючи навколо осі за годинниковою стрілкою. Розпушений ґрунт надходить у робочу частину бура і в ній затримується. Відібраний зразок ґрунту виймають з бура, ретельно перемішують, заповнюють ним бюкс на $\frac{2}{3}$ об'єму і щільно закривають кришкою. Відбирати зразок потрібно швидко, захищаючи його від вітру, сонця і дощу. Якщо немає можливості зважити бюкси з ґрунтом безпосередньо в полі, то їх вміщують у спеціальну шафу і доставляють в лабораторію, де зважують у той же день.

Зразки ґрунту для визначення вологості відбирають пошарово залежно від поставленої мети дослідження. Для визначення глибини взяття зразка ґрунту проводять відповідну розмітку штанги бура. Окремі автори рекомендують різну кількість повторень при визначенні вологості ґрунту. Так, С. І. Долгов до глибини 150 см рекомендує триразову, а О.Ф. Вадюніна, З.О. Корчагіна пропонують в орному шарі п'ятиразову, глибше 1 м — триразову повторності.

Серед відомих методів визначення вологості ґрунту можна умовно виділити такі: окомірний, ваговий, пікнометричний, хімічний, електрометричний, тензіометричний, радіоактивний.

Окомірний метод. Цей метод можна застосовувати при вивченні ґрунтових розрізів або при виборі оптимальних строків обробітку ґрунту, коли відсутні спеціальні прилади і немає потреби в одержанні абсолютних показників вологості ґрунту. Тоді ступінь зволоження ґрунту визначають за такою шкалою:

1 — *ґрунт мокрий*. При копанні ґрунтового розрізу з стінок стікає вода, а при стисканні ґрунту в руці поміж пальцями виділяється вода;

2 — *ґрунт сирий*. Вода не стікає, але прикладений аркуш фільтрувального паперу швидко промокає, стиснутий у руці ґрунт

перетворюється в тістоподібну масу;

3 — *грунт вологий*. Прикладений до ґрунту фільтрувальний папір при натисканні зволожується;

4 — *грунт свіжий*. При дотику до ґрунту відчувається прохолода, фільтрувальний папір не зволожується, до рук не прилипає, при розтиранні в пальцях не пилить;

5 — *грунт сухий*. При розтиранні пилить.

Ваговий метод. В основу його покладено висушування зразків ґрунту різними способами. Найбільш поширеним і доступним є термічний спосіб висушування ґрунтових зразків.

Приладдя: бур для відбирання зразків ґрунту, шафа з бюксами, сушильна шафа, ґрунтовий ніж, терези, ексикатор.

Відібраний буром зразок ґрунту масою 30-40 г переносять у заздалегідь зважений сушильний бюкс, швидко закривають кришкою і зважують на технічних або електричних терезах з точністю до 0,01 г. Зважені бюкси з відкритими кришками ставлять у сушильну шафу і сушать до постійної маси при температурі 100-105 °С. Піщані і супіщані ґрунти можна сушити при температурі 150-160 °С. Через 5-6 год. бюкси виймають з сушильної шафи, закривають кришками і ставлять для охолодження в ексикатор. Після охолодження їх зважують, відкривають кришки і ставлять на контрольне сушіння. Через 1-2 год. їх виймають з шафи, охолоджують і зважують.

Розходження в масі після контрольного сушіння повинно бути не більше 0,05 г. Якщо більше, то ще раз ставлять на сушіння на 1-2 год. Для розрахунків береться найменша маса після сушіння.

Вологість ґрунту (X) визначають за формулою:

$$X = \frac{a}{P} * 100, \%,$$

де a - кількість води в наважці ґрунту, г; P — маса абсолютно сухого ґрунту в наважці, г.

Питання для самоконтролю:

1. Що таке водний режим ґрунту?
2. Які види водного режиму ви знаєте?
3. Дайте характеристику промивному режиму ґрунту.
4. Дайте характеристику періодично промивному режиму ґрунту.
5. Дайте характеристику непромивному режиму ґрунту.
6. Дайте характеристику десуктивно-випітному режиму ґрунту.
7. Дайте характеристику випітному режиму ґрунту.
8. Розкрийте суть окомірного способу визначення вологості ґрунті.
9. Розкрийте суть вагового способу визначення вологості ґрунту.
10. Наведіть і розшифруйте формулу за якою визначають вологість ґрунту.

Література:

1. Єщенко В.О., Копитко П.Г., Опришко В.П., Бутило А.П., Костоґриз П.В. Загальне землеробство. К.: Вища освіта. 2004. С. 23-35.

2. Гордієнко В.П. і ін. Землеробство (навчальний посібник для вузів) К.: Вища школа. 1991. С. 23-25.

3. Кротінов О.П. та ін. Лабораторно-практичні заняття по землеробству. К.:Вид-во УСГА. 1993. С. 31-34 і 46-47.

4. Кравченко М.С., Царенко О.М., Міщенко Ю.Г. та ін. Практикум із землеробства. К.: Мета. 2003. С. 28-45

Практична робота № 2.

Тема: "Розрахунки запасів вологи в ґрунті, сумарного споживання та коефіцієнту водоспоживання"

Мета: вивчити, які запаси вологи є в ґрунті та навчитись визначати їх і оцінювати відповідно до індивідуального завдання.

Завдання:

1. *Визначити і оцінити запаси продуктивної вологи в ґрунті.*
2. *Визначити і оцінити загальні запаси ґрунту.*
3. *Розрахуйте сумарне водоспоживання.*
4. *Розрахуйте коефіцієнт водоспоживання.*

Хід роботи

Ґрунтова вода має велике значення як для життєдіяльності рослин і мікроорганізмів, так і для багатьох фізичних і хімічних процесів у ґрунті. В рослинному організмі її міститься 75-90%. З надходженням і рухом води в рослині пов'язані всі її життєві процеси. При наявності води, повітря і тепла насіння рослин бубнявіє і проростає, ростуть тканини, надходять у рослину і перемішують в ній поживні елементи, відбувається фотосинтез і утворюються нові органічні речовини.

У жарку погоду вода запобігає загибелі рослин. Переміщуючись через рослину, вона охолоджує і підвищує стійкість її проти високих температур. Вода підтримує тургор клітин, розміщує по окремих її органах продукти асиміляції. За допомогою води відбувається кореневе живлення рослин. Вона регулює ріст і розвиток рослин. Нестача її призводить до недобору врожаю, спричинює пригнічення, а іноді й загибель рослин. Проте і надлишок води також негативно впливає на більшість сільськогосподарських рослин, за винятком рису та інших вологолюбів.

Рослинам вода потрібна від сівби насіння і до закінчення формування врожаю. Використовувати воду рослина починає від набубнявіння насіння. Кількість її для нормального проростання неоднакова для різних сільськогосподарських культур.

Проте сумарна витрата вологи для проростання насіння незначна. Як видно з наведених даних, уже на перших етапах життя рослини різних видів витрачають неоднакову кількість води. Аналогічне спостерігається і в наступні періоди їх життя. Період найбільшої потреби рослин у воді, коли нестача її різко знижує врожайність, називають критичним. У озимих і ярих зернових колосових цей період припадає на вихід у трубку - колосіння, кукурудзи - цвітіння - молочна стиглість, зернобобових і гречки - цвітіння,

соняшнику - утворення кошика, картоплі - цвітіння - бульбоутворення.

Кількість води, необхідної для проростання насіння різних культур
%, від їх маси

Культура	Кількість води
Пшениця	48-59
Жито	64-78
Ячмінь	58-60
Овес	76-85
Кукурудза	25-35
Просо	25-27
Горох	110-115
Люпин	130-143
Вика	130-142
Льон	100-105
Коноплі	70-74
Цукрові буряки	115-121
Конюшина	140-145

Загальні витрати вологи на створення одиниці сухих речовин рослин називають транспіраційним коефіцієнтом, який значно залежить від виду і біологічних особливостей рослин, а також від умов вирощування культури (табл. 2). Величина транспіраційного коефіцієнта характеризує лише один бік у використанні води рослинами - витрату води. Рослина, що має іноді високий транспіраційний коефіцієнт, може, порівняно з рослиною, у якої цей показник нижчий, мати більшу кількість води.

Транспіраційні коефіцієнти різних сільськогосподарських культур

Культура	Транспіраційний коефіцієнт
Пшениця	400-550
Ячмінь	360-480
Овес	350-400
Кукурудза, сорго, просо	240-350
Цукрові буряки	500-600
Льон	400-450
Люцерна	600-800
Горох	350-400
Конюшина червона	600-750
Картопля	500-550

Це характерно для рослин з глибокою кореневою системою, яка здатна вбирати воду з глибоких шарів ґрунту. Так, зокрема, люцерна має високий транспіраційний коефіцієнт, але може добре розвиватися і в умовах посухи у зв'язку з тим, що має потужну кореневу систему, яка вбирає воду з великого об'єму ґрунту.

Наведені в таблиці дані свідчать, що транспіраційний коефіцієнт має лише відносне значення для порівняння потреби у волозі різних культур. Величина його залежить не лише від виду рослин, а й від екологічних умов, у яких рослини вирощуються, тобто від ґрунтових та метеорологічних умов. Випаровування безпосередньо залежить від величини відносної вологості повітря, яка пов'язана з кількістю водяної пари в повітрі і температурою. Тому при сухій погоді транспіраційний коефіцієнт підвищується, при вологій, навпаки, знижується. В загальному комплексі метеорологічних умов на величину транспіраційного коефіцієнта впливають, крім відносної вологості повітря, вітер і сонячне світло. Встановлено, що на сонячному світлі рослини транспірують більш енергійно, у зв'язку з чим рослини, що ростуть по краях поля, випаровують більшу кількість води, ніж ті, які знаходяться в середині поля.

Розрахунки запасів вологи в ґрунті, сумарного водоспоживання та коефіцієнту водоспоживання

Оскільки при визначенні вологи ґрунту зразки відбираються пошарово (через кожні 10 см), що пов'язано із зміною з глибиною його вологості і об'ємної маси, то запаси вологи визначаються також пошарово. Після чого отримані показники додаються і отримують дані про загальні запаси вологи в ґрунті.

Для визначення запасів вологи в 10-сантиметровому шарі ґрунту (W) користуються такою формулою:

$$W = \frac{Xdh}{10}, \text{ мм},$$

де X — вологість, % до абсолютно сухого ґрунту; d — об'ємна маса ґрунту, г/см³; h — шар ґрунту, см; 10 — перевідний коефіцієнт запасів вологи, виражених у т/га або м³/га, в міліметри.

Оскільки в даному разі йдеться про шар ґрунту, товщина якого (h) дорівнює 10 см, то формула набуває такого вигляду:

$$W = Xd, \text{ мм},$$

Загальні запаси вологи в метровому чи двометровому шарі ґрунту ($W_{\text{заг.}}$) обчислюють як суму показників його в окремих шарах за формулою:

$$W_{\text{заг.}} = \frac{X_1 d_1 h_1}{10} + \frac{X_2 d_2 h_2}{10} + \dots + \frac{X_n d_n h_n}{10}, \text{ мм}$$

Показники вологості та об'ємної маси визначають для кожного шару ґрунту окремо, тому вони будуть різними.

Запас продуктивної вологи в ґрунті ($W_{\text{прод.}}$) визначають за формулою:

$$W_{\text{прод.}} = \sum \frac{X_{\text{заг.}} - X_{\text{неод.}}}{10} dh, \text{ мм}$$

Недоступну вологу ($X_{\text{нед.}}$), або вологість стійкого в'янення рослин, визначають експериментально.

У перший період росту й розвитку рослин вирішальне значення мають запаси продуктивної води в орному 20-тисантиметровому шарі ґрунту. В наступні періоди рослини використовують воду вже з більш глибоких шарів. Запаси продуктивної води в ґрунті можна оцінювати за даними, наведеними в таблиці.

Оцінка запасів продуктивної води в ґрунті

Шар ґрунту	Запаси продуктивної води, мм	Оцінка
0-20	>40	Хороші
	20-40	Задовільні
	<20	Незадовільні
0-100	>160	Дуже хороші
	160-130	Хороші
	130-90	Задовільні
	90-60	Погані
	<60	Дуже погані

Сумарне водоспоживання (S) та коефіцієнт водоспоживання (K) для різних сільськогосподарських культур розраховують на основі даних про запаси води в метровому шарі ґрунту на початку вегетації (W_n), в кінці вегетації (W_k), кількості опадів за період вегетації культури (O) та її врожайності (Y).

Сумарне водоспоживання визначають за формулою:

$$S = W_n - W_k + O, \text{ мм або м}^3/\text{га.}$$

Коефіцієнт водоспоживання визначають за формулою:

$$K = S : Y, \text{ мм/ц або м}^3/\text{ц.}$$

Наприклад: На початку вегетаційного періоду озимої пшениці вологість ґрунту становила: $X_{0-10} = 18,3\%$, $X_{10-20} = 17,9\%$, $X_{20-30} = 18,6\%$, $X_{30-40} = 19,1\%$, $X_{40-50} = 19,7\%$, $X_{50-60} = 20,5\%$, $X_{60-70} = 21,4\%$, $X_{70-80} = 21,8\%$, $X_{80-90} = 22,1\%$, $X_{90-100} = 22,6\%$, а на період збирання відповідно: $X_{0-10} = 14,2\%$, $X_{10-20} = 14,6\%$, $X_{20-30} = 15,1\%$, $X_{30-40} = 15,5\%$, $X_{40-50} = 16,0\%$, $X_{50-60} = 16,2\%$, $X_{60-70} = 16,4\%$, $X_{70-80} = 16,9\%$, $X_{80-90} = 17,1\%$, $X_{90-100} = 17,3\%$. Розрахувати і оцінити запаси загальної і продуктивної води на початку і в кінці вегетаційного періоду озимої пшениці, а також визначити сумарне водоспоживання і коефіцієнт водоспоживання посівами, якщо відомо: об'ємну масу ґрунту: $d_{0-10} = 1,30 \text{ г/см}^3$, $d_{10-20} = 1,33 \text{ г/см}^3$, $d_{20-30} = 1,35 \text{ г/см}^3$, $d_{30-40} = 1,36 \text{ г/см}^3$, $d_{40-50} = 1,38 \text{ г/см}^3$, $d_{50-60} = 1,40 \text{ г/см}^3$, $d_{60-70} = 1,42 \text{ г/см}^3$, $d_{70-80} = 1,44 \text{ г/см}^3$, $d_{80-90} = 1,45 \text{ г/см}^3$, $d_{90-100} = 1,47 \text{ г/см}^3$; вологість стійкого в'янення: $X_{\text{нед. (0-30)}} = 7,8\%$, $X_{\text{нед. (30-60)}} = 8,4\%$, $X_{\text{нед. (60-100)}} = 9,2\%$; кількість опадів за вегетаційний період озимої пшениці – 635 мм і її урожайність 45 ц/га.

На початок вегетаційного періоду озимої пшениці:

$$W_{\text{заг.}} = \frac{18,3 * 1,3 * 10}{10} + \frac{17,9 * 1,33 * 10}{10} + \frac{18,6 * 1,35 * 10}{10} + \frac{19,1 * 1,36 * 10}{10} + \frac{19,7 * 1,38 * 10}{10} + \frac{20,5 * 1,40 * 10}{10} +$$

$$+ \frac{21,4 * 1,42 * 10}{10} + \frac{21,8 * 1,44 * 10}{10} + \frac{22,1 * 1,45 * 10}{10} + \frac{22,6 * 1,47 * 10}{10} = 281,616 \text{ мм} \approx 281,6 \text{ мм}$$

$$W_{\text{прод.}} = \frac{(18,3 - 7,8) * 1,3 * 10}{10} + \frac{(17,9 - 7,8) * 1,33 * 10}{10} + \frac{(18,6 - 7,8) * 1,35 * 10}{10} + \frac{(19,1 - 8,4) * 1,36 * 10}{10} +$$

$$+ \frac{(19,7 - 8,4) * 1,38 * 10}{10} + \frac{(20,5 - 8,4) * 1,40 * 10}{10} + \frac{(21,4 - 9,2) * 1,42 * 10}{10} + \frac{(21,8 - 9,2) * 1,44 * 10}{10} +$$

$$+ \frac{(22,1 - 9,2) * 1,45 * 10}{10} + \frac{(22,6 - 9,2) * 1,47 * 10}{10} = 162,376 \text{ мм} \approx 162,4 \text{ мм}$$

На період збирання врожаю:

$$W_{\text{заг.}} = \frac{14,2 * 1,3 * 10}{10} + \frac{14,6 * 1,33 * 10}{10} + \frac{15,1 * 1,35 * 10}{10} + \frac{15,5 * 1,36 * 10}{10} + \frac{16,0 * 1,38 * 10}{10} + \frac{16,2 * 1,40 * 10}{10} +$$

$$+ \frac{16,4 * 1,42 * 10}{10} + \frac{16,9 * 1,44 * 10}{10} + \frac{17,1 * 1,45 * 10}{10} + \frac{17,3 * 1,47 * 10}{10} = 221,953 \text{ мм} \approx 222,0 \text{ мм}$$

$$W_{\text{прод.}} = \frac{(14,2 - 7,8) * 1,3 * 10}{10} + \frac{(14,6 - 7,8) * 1,33 * 10}{10} + \frac{(15,1 - 7,8) * 1,35 * 10}{10} + \frac{(15,5 - 8,4) * 1,36 * 10}{10} +$$

$$+ \frac{(16,0 - 8,4) * 1,38 * 10}{10} + \frac{(16,2 - 8,4) * 1,40 * 10}{10} + \frac{(16,4 - 9,2) * 1,42 * 10}{10} + \frac{(16,9 - 9,2) * 1,44 * 10}{10} +$$

$$+ \frac{(17,1 - 9,2) * 1,45 * 10}{10} + \frac{(17,3 - 9,2) * 1,47 * 10}{10} = 102,957 \text{ мм} \approx 103,0 \text{ мм}$$

Сумарне водоспоживання і коефіцієнт водоспоживання:

$$S = 162,4 - 103,0 + 635 = 694,4 \text{ мм};$$

$$K = 694,4 : 45 = 15,4 \text{ мм/ц.}$$

Питання для контролю знань:

1. Що таке продуктивна волога?
2. Наведіть і розшифруйте формулу за якою визначають загальні запаси вологи в метровому шарі ґрунту.
3. Наведіть і розшифруйте формулу за якою визначають запаси продуктивної вологи в ґрунті.
4. Наведіть шкалу оцінки запасів продуктивної вологи в ґрунті для шару ґрунту 0-20 см.
5. Наведіть шкалу оцінки запасів продуктивної вологи в ґрунті для шару ґрунту 0-100 см.
6. Визначити і оцінити запаси продуктивної вологи в шарі ґрунту 0-20 см, якщо відомо: 0-10 см – $X_{\text{заг.}} = 25,8\%$, $d=1,35\text{г/см}^3$; 10-20 см. - $X_{\text{заг.}} = 26,2\%$, $d=1,37\text{г/см}^3$, а $X_{\text{заг.}} = 13,5\%$.
7. Визначити загальні запаси вологи в метровому шарі ґрунту, якщо відомо: 0-20 см – $X=18,0\%$, $d=1,30\text{г/см}^3$; 20-40 см – $X=21,3\%$, $d=1,35\text{г/см}^3$; 40-60 см – $X=22,0\%$, $d=1,37\text{г/см}^3$; 60-100 см – $X=23,1\%$, $d=1,40\text{г/см}^3$.

Література:

1. Єщенко В.О., Копитко П.Г., Опришко В.П., Бутило А.П., Костогриз П.В. Загальне землеробство. К.: Вища освіта. 2004. С. 23-35.
2. Гордієнко В.П. і ін. Землеробство (навчальний посібник для вузів) К.: Вища школа. 1991. С. 23-25.
3. Кротінов О.П. та ін. Лабораторно-практичні заняття по землеробству. К.: Вид-во УСГА. 1993. С. 31-34 і 46-47.
4. Кравченко М.С., Царенко О.М., Міщенко Ю.Г. та ін. Практикум із землеробства. К.: Мета. 2003. С. 28-45.

Практична робота № 3.

Тема: "Щільність ґрунту (об'ємна маса). Методи визначення об'ємної маси ґрунту"

Мета: вивчити щільність ґрунту та навчитись визначати об'ємну масу ґрунту відповідно до індивідуального завдання.

Завдання:

1. Визначити щільність ґрунту, якщо відомі радіус циліндра-бура, висота, маса ґрунту в циліндрі і його вологість;
2. Визначити масу ґрунту в циліндрі-бурі до висушування.

Хід роботи

Маса одиниці об'єму абсолютно сухого ґрунту з непорушеною будовою називається **об'ємною масою ґрунту або щільністю ґрунту**. Вимірюється вона в г/см^3 . Але може чисельно відповідати також кілограмам абсолютно сухого ґрунту в 1 л або тоннам в 1 м^3 .

Величина щільності ґрунту залежить від механічного складу, структури і будови ґрунту, від наявності органічної речовини та характеру рослинності. Вона динамічна в часі і просторі. Особливо мінлива щільність

грунту у верхніх шарах ґрунту.

У землеробстві розрізняють оптимальну та рівноважну щільність ґрунту. При першій створюються найсприятливіші умови для розвитку рослин. Рівноважна характерна для даного виду ґрунту в природних умовах залежно від фази розвитку рослин.

Оптимальною щільністю для розвитку рослин вважають 1-1,3 г/см³, гірше розвиваються вони за щільності 1,5- 1,8 г/см³, а вище цих показників створюються взагалі несприятливі умови для їхньої вегетації.

Для свого розвитку більш розпушений ґрунт потребують корене- і бульбоплідні культури, для яких оптимальна щільність має бути 1,0-1,3 г/см³, тоді як для гороху – 1,1-1,2, кукурудзи – 0,9-1,2, зернових колосових – 1,0- 1,1 г/см³. Якщо щільність ґрунту вище оптимальної, його треба розпушувати, а якщо нижче – ущільнювати.

Значення природної та оптимальної щільності ґрунтів для різних груп культурних рослин

Тип ґрунту	Механічний склад	Щільність ґрунту, г/см ³		
		природна	оптимальна	
			для зернових	Для просапних
Дерново-підзолистий	Піщаний	1,5-1,6	-	1,4-1,5
	Супіщаний	1,3-1,4	1,2-1,35	1,1-1,45
	Суглинистий	1,35-1,5	1,1-1,3	1,0-1,2
Дерново-карбонатний	Суглинистий	1,4-1,5	1,1-1,25	1,0-1,2
Дерново-глейовий	Суглинистий	1,4	1,2-1,4	-
Лучний	Суглинистий	1,15-1,2	-	1,0-1,2
Торфо-болотний		0,17-0,18	-	0,23-0,25
Сірий лісовий	Важко-суглинистий	1,4	1,15-1,25	1,0-1,2
Чорнозем	Суглинистий	1,0-1,3	1,2-1,3	1,0-1,3
Каштановий	Суглинистий	1,2-1,45	1,1-1,3	1,0-1,3
Сірозем	Суглинистий	1,5-1,6	-	1,2-1,4

Слід зауважити, що для кожного типу ґрунту характерні гранулометричний склад, вміст гумусу та структура, природна (рівноважна) щільність, тобто щільність, яка складається через деякий час після дії антропогенних факторів (розпушування, сівби, коткування, збирання). Через певний час надмірно розпушений ґрунт ущільнюється, а надмірно

ущільнений, – навпаки, «саморозпушується» і щільність наближається до оптимальної для даного ґрунту, тобто рівноважної. Цей процес відбувається під впливом природних факторів: маси самого ґрунту, опадів, зміни температури, а також від гранулометричного складу, вмісту гумусу, катіонів тощо. Для землеробства дуже велике значення має співвідношення між оптимальною та рівноважною щільністю. Якщо вони близькі між собою (це буває в чорноземних та добре окультурених ґрунтах), то потреба в частому розпушенні відпадає.

Науковими установами встановлено, що надмірна щільність ґрунту заважає росту коренів як механічна перешкода, погіршується їх постачання повітрям і вологою, зменшуються розмір проміжків, водо- і повітропроникність, аерація. В ущільнених ґрунтах зменшується надходження атмосферних опадів і талих вод.

В ущільненому ґрунті створюються несприятливі умови для життєдіяльності ґрунтових мікроорганізмів, послаблюється мобілізація поживних речовин, розвивається слабка і неглибока коренева система. Однак за малої щільності ґрунту ($0,86\text{--}0,90\text{ г/см}^3$) також знижується врожай багатьох культур, особливо вона впливає на появу дружніх сходів та спричинює втрати вологи внаслідок випаровування.

Об'ємну масу ґрунту визначають різними методами; буровим (методом циліндрів), фіксажним, вазеліновим і пісковим, за допомогою рідини. Визначення об'ємної маси *за допомогою рідини* — це вимірювання об'єму рідини, яка витискується зануреним у неї зразком ґрунту. Для цього використовують волюметри або об'ємометри.

Пісковий метод застосовують для визначення об'ємної маси кам'янистих ґрунтів. Для цього вибирають певний об'єм ґрунту, а потім заглиблення в ньому заповнюють сухим просіяним піском, об'єм якого суворо обліковують. Принцип цього методу використано в основі *вазелінового*.

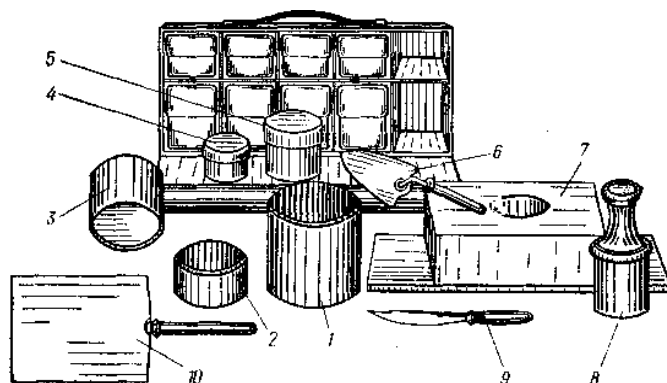
Фіксажний метод ґрунтується на застосуванні різних речовин для фіксування відібраних зразків ґрунту (бакеліт, парафін, різні смоли тощо). Об'єм зразка визначають за об'ємом витісненої ним рідини або гідростатичним зважуванням.

Найбільшого поширення для визначення об'ємної маси набув *метод циліндрів*. В його основі лежить відбір зразків ґрунту з непорушеною будовою за допомогою циліндра-бура відповідного об'єму.

Метод Качинського. Автором цього методу запропонований прилад (мал. 3), основною частиною якого є циліндри-бури 1 і 2 об'ємом 100 і 500 см^3 для відбирання зразків ґрунту без порушення його будови. До комплекту входять спрямовувач 7 для вертикального занурення циліндра в ґрунт, ударник 8, молоток 3 для забивання циліндра, якщо шар ґрунту дуже ущільнений, ніж 9, лопаточка 6, совок 10, бюкси малі й великі 4 і 5.

Діаметр ріжучої частини циліндра об'ємом 100 см^3 – 56 мм , решти циліндра – 57 мм , висота – 40 мм ; для циліндра об'ємом 500 см^3 ці параметри відповідно дорівнюють 87 , 88 і 80 мм . Для відбирання зразків копають ґрунтовий розріз. Зразки відбирають пошарово до глибини 1 м з

кожного 10-сантиметрового шару, а далі — з кожного 20-сантиметрового шару ґрунту.



Мал. 3. Прилад Качинського для визначення об'ємної маси ґрунту.

Обладнання : лопати, прибор для визначення об'ємної маси, ящик з бюксами, ніж, лінійка, сушильна шафа.

Порядок виконання роботи.

1. В ґрунтовому розрізі глибиною 1,3 м зачистити стінку і розділити її на шари через кожні 20 см до глибини 1 м.

2. З допомогою направленої втулки, стержня і молотка забивають кільце в ґрунт і відбирають проби в чотирикратній повторності. Ножом зрізають ґрунт поза кільцем і ґрунт з кільця переносять в бюкс, попередньо зважений з точністю до 0,01 г.

3. Одночасно відбирають наважки ґрунту на вологість у малі бюкси.

4. У лабораторії бюкси з відібраними зразками зважують з точністю до 0,01 г і великі звільняють від ґрунту, а малі для визначення вологості ставлять на висушування. Бюкси з сирим ґрунтом висушують в сушильний шафі при температурі 105 – 110° протягом 8 год.

5. Дані записують в таблицю.

Визначення об'ємної маси ґрунту.

Шар ґрунту, см.	Повторність	Об'єм кільця, см ³	№ бюкса	Маса, г			Об'ємна маса, г/см ³	
				порожнього бюкса	бюкса з абсол. сухим ґрунтом	абсолютного сухого ґрунта	по повтореннях	середня
0-20	1							
	2							
	3							
	4							
20-40	1							
	2							
	3							
	4							
...								
...								
...								
80-100	1							
	2							
	3							
	4							

1. Об'ємну масу ґрунту (d) визначають за формулою:

$$d = \frac{P}{V}, \text{ г/см}^3$$

де P – маса абсолютно сухого ґрунту в циліндрі, г; V – об'єм зразка ґрунту, см³.

Об'єм зразка ґрунту в циліндрі (V) розраховують за формулою:

$$V = \pi r^2 h, \text{ см}^3,$$

де πr^2 – площа ріжучої частини циліндра, см²; h – висота циліндра, см.

Масу абсолютно сухого ґрунту в циліндрі (P) вираховують за формулою:

$$P = \frac{B \cdot 100}{100 + X}, \text{ г}$$

де B – маса сирого ґрунту в циліндрі, г; X – вологість ґрунту, %.

Циліндри з відібраними зразками ґрунту можна зважувати безпосередньо в полі.

Наприклад: Визначити щільність ґрунту якщо відомо, що маса відібраного зразка ґрунту становить – 672 г, при його вологості – 12,3%. Для відбору зразка використовувався циліндр бур діаметром – 95 мм і висотою – 65 мм.

1. Визначаємо масу абсолютно сухого ґрунту:

$$P = \frac{B \cdot 100}{100 + X} = \frac{672 \cdot 100}{100 + 12,3} \approx 598,4 \text{ г}$$

2. Знаходимо об'єм циліндра-бура в см^3 (розміри циліндра-бура переводимо з мм в см):

$$\pi = 3,14,$$

$$r = d/2 = 95:2 = 48,5 \text{ мм} = 4,85 \text{ см},$$

$$h = 65 \text{ мм} = 6,5 \text{ см}$$

$$V = \pi r^2 h = 3,14 \cdot 4,85^2 \cdot 6,5 \approx 480,1 \text{ см}^3.$$

3. Розраховуємо об'ємну масу ґрунту:

$$d = \frac{P}{M} = \frac{598,4}{480,1} \approx 1,25 \text{ г/см}^3$$

Відповідь: $1,25 \text{ г/см}^3$

Питання для контролю знань:

1. Що таке щільність ґрунту?
2. Від яких водно-фізичних і фізико-хімічних властивостей ґрунту залежить його щільність?
3. Що таке оптимальна щільність ґрунту для росту рослин?
4. Що таке рівноважна щільність ґрунту?
5. За якою формулою розраховується об'ємна маса ґрунту?
6. Вкажіть межі оптимальної щільності ґрунту для росту і розвитку рослин?
7. При якому значенні щільності ґрунту рослини відчують її негативний вплив?
8. Вище якої межі щільності ґрунту створюються взагалі несприятливі умови для вегетації рослин?
9. Наведіть показники щільності характерні для основних типів ґрунтів. Дайте їх характеристику.
10. Як впливає ущільнення ґрунту на урожайність сільськогосподарських культур? Поясніть це явище.
11. В яких ґрунтах оптимальна щільність ґрунту співпадає з природною, чим це обумовлено?
12. Які заходи боротьби з ущільненням ґрунту ви знаєте?
13. Розкрийте суть визначення об'ємної маси ґрунту за допомогою рідини.
14. Розкрийте суть визначення об'ємної маси ґрунту пісковим методом.
15. Розкрийте суть визначення об'ємної маси ґрунту методом Качинського.

16. Визначити об'ємну масу ґрунту, якщо відомо: радіус циліндра-бура – 50 мм, висота – 38 мм, маса ґрунту в циліндрі – 453 г і його вологість – 14,5%.

17. В результаті аналізів було встановлено, що об'ємна маса ґрунту становить 1,25 г/см³. яка маса ґрунту була в циліндрі-бурі до висушування, якщо відомо: радіус циліндра-бура – 58 мм, висоту – 41 мм і вологість ґрунту – 14%.

Література:

1. Єщенко В.О., Копитко П.Г., Опришко В.П., Бутило А.П., Костогриз П.В. Загальне землеробство. К.: Вища освіта. 2004. С. 19-20.
2. Гордієнко В.П. і ін. Землеробство (навчальний посібник для вузів) К.: Вища школа. 1991. С. 16-17.
3. Кротінов О.П. та ін. Лабораторно-практичні заняття по землеробству. К.: Вид-во УСГА. 1993. С. 13-16.
4. Кравченко М.С., Царенко О.М., Міщенко Ю.Г. та ін. Практикум із землеробства. К.: Мета. 2003. С. 12-17.

Практична робота № 4.

Тема: "Структура ґрунту і водотривкість ґрунтових агрегатів"

Мета: вивчити методи визначення структури ґрунту та навчитись оцінювати повітряно-суху та водотривку структуру ґрунту відповідно до індивідуального завдання.

Завдання:

1. Оцінити повітряно-суху структуру ґрунту;
2. Оцінити водотривку структуру ґрунту.

Хід роботи

Під структурою ґрунту розуміють сукупність агрегатів різної величини, форми, міцності і зв'язності, властивих даному ґрунту. Ґрунтовий агрегат – це сукупність первинних часточок або мікроагрегатів, з'єднаних між собою внаслідок коагуляції колоїдів, склеювання, злипання. Властивість ґрунту розпадатися на окремі часточки або агрегати називають структурністю ґрунту.

Існує два поняття структури ґрунту – морфологічне і агрономічне. В морфологічному розумінні хорошою структурою буде горіхувата, стовпчаста, призмоподібна, пластинчаста тощо. В агрономічному розумінні цінною буде така структура, яка забезпечує оптимальні умови водного і повітряного режимів ґрунту. Це дрібногрудкувата і зерниста.

За розміром агрегатів структуру ґрунту класифікують так:

бриласта – > 10 мм,

грудкувата-зерниста (макроструктура) – 10-0,25 мм,

розпорошена (мікроструктура) – <0,25 мм (за Саввіновим).

Костичев П.А. запропонував розрізняти водотривку і неводотривку структуру ґрунту.

Структура ґрунту є одним з показників родючості ґрунту. Найбільш цінною є така структура, агрегати якої мають розмір від 10 до 0,25 мм і тривалий час не руйнуються у воді.

Шкала для оцінки структурного стану ґрунту
(за С.І. Долговим, П.У. Бахтіним)

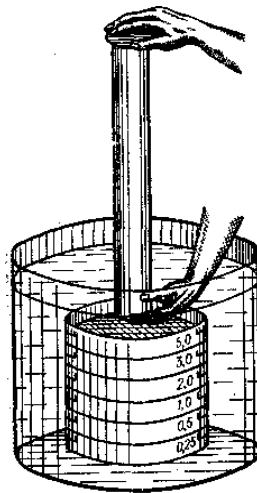
Таблиця 7. Вміст агрегатів 0,25-10 мм, % до маси		Оцінка структурного стану
повітряно-сухих	водотривких	
>80	>70	Відмінний
80-60	70-55	Добрий
60-40	55-40	Задовільний
40-20	40-20	Незадовільний
<20	<20	Поганий

Властивість ґрунтових агрегатів протистояти руйнівній силі води називають **водотривкістю**.

Агрегатний склад ґрунту визначають різними методами.

Мокре просіювання. З фракцій, одержаних при сухому просіюванні ґрунту, для визначення водотривких агрегатів складають середню наважку масою 50 г. Для цього з кожної фракції беруть наважку, яка чисельно дорівнює половині її процентного вмісту. Наприклад, якщо в ґрунті фракція 1-2 мм становить 25 %, то беруть наважку 12,5 г. Щоб уникнути забивання сит, в середній зразок не беруть фракцію менше 0,25 мм. Проте при розрахунках вмісту водотривких агрегатів за 100 % приймають наважку 50г.

Відібрану наважку висипають у циліндр (висота 45 см, діаметр 7 см), наповнений на $\frac{2}{3}$ висоти водою, і залишають на 10 хв. для витіснення повітря з ґрунтових агрегатів. Для прискорення цього процесу циліндр накривають притертим склом, обережно нахиляють до горизонтального положення і знову ставлять вертикально. Це повторюють два рази. Через 10 хв. циліндр заповнюють водою, накривають склом, перевертають догори дном і тримають у такому положенні кілька секунд, щоб основна маса агрегатів перемістилася донизу.



Мокре просіювання за методом Саввінова

Потім циліндр повертають у попереднє положення і знову чекають, поки осяде ґрунт. Після десяти таких перевертань закритий склом циліндр занурюють у воду над набором сит, що в ній стоять (мал. 4). Віднімають скло і для рівномірного розподілу ґрунтових агрегатів циліндр повільно водять над верхнім ситом. Через 40-60 с, коли всі агрегати діаметром більше 0,25 мм впадуть на сито, циліндр накривають під водою склом і виймають.

Перенесені агрегати просіюють під водою на ситах з отворами діаметром 5; 3; 2; 1; 0,5; і 0,25 мм. Рівень води в посудині повинен бути на 5-6 см вищим від борта верхнього сита. Набір сит повільно піднімають на 5-6 см, не оголюючи агрегатів, і швидко опускають на 3-5 см. Витримують у такому положенні 2-3 с. і повторюють операцію десять разів. Потім знімають верхні два сита, а останні струшують ще п'ять разів і виймають з води.

Агрегати, що залишились на ситах, промивалкою змивають у фарфорові чашки. Після відстоювання надлишок води зливають з чашок і ставлять на висушування до повітряно-сухого стану. Зважують чашки і визначають масу агрегатів кожної фракції. Перемноживши масу фракції на 2, одержують процентний вміст водотривких агрегатів у ній.

Приладдя: набір сит, ванна для води, циліндр і скло до нього, фарфорові чашки, терези, водяна баня, сушильна шафа, промивалка, секундомір.

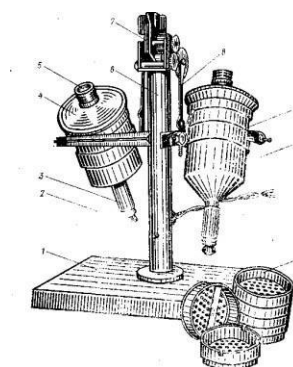
Метод Бакшеєва. Цей метод у своїй основі передбачає визначення водотривкості агрегатів приладом з механічним коливанням сит. Прилад Бакшеєва складається з укріпленого на підставці 1 стояка 6 з електромотором 7 і гнізд 9. У гнізда вставляють циліндри 10, які зверху за

допомогою гвинтів закриваються кришками 4, а знизу мають скляні грубки 3 з поділками і гумовими пробками 2. Гнізда з електродвигуном з'єднані за допомогою шатуна 8. У кришках є отвір, що закривається пробкою 5. До приладу додаються комплекти сит 11 з отворами діаметром 7; 5; 3; і 0,5 і 0,25 мм.

Метод Бакшеєва. Цей метод у своїй основі передбачає визначення водотривкості агрегатів приладом з механічним коливанням сит. Прилад Бакшеєва складається з укріпленого на підставці 1 стояка 6 з

електромотором 7 і гнізд 9. У гнізда вставляють циліндри 10, які зверху за допомогою гвинтів закриваються кришками 4, а знизу мають скляні трубки 3 з поділками і гумовими пробками 2. Гнізда з електродвигуном з'єднані за допомогою шатуна 8. У кришках є отвір, що закривається пробкою 5. До приладу додаються комплекти сит 11 з отворами діаметром 7; 5; 3; і 0,5 і 0,25 мм.

Просіювання повітряно-сухого ґрунту і приготування середньої наважки масою 25 г для мокрого просіювання проводять методом Саввінова. Для цього з кожної фракції відбирають наважку, яка чисельно дорівнює $\frac{1}{4}$ процентного вмісту цієї фракції. Наприклад, якщо у ґрунті фракція 1-2 мм становить 20%, то наважка – 5 г.



Прилад Бакшеєва для агрегатного аналізу

Агрегати розміром менше 0,25 мм у середній зразок не входять, а в розрахунках за 100 % приймають наважку 25 г. Після приготування середньої наважки і перевірки приладу приступають до аналізу.

Для зручності циліндри виймають з гнізд і вміщують на підставку.

Знімають кришки циліндрів, наливають у них воду трохи більше за половину висоти, вставляють набір сит, висипають середній зразок і закривають кришками. Через отвір у кришках в циліндри доливають воду, яка завдяки спеціальному пристрою стікає по стінках циліндра. Отвори закривають пробками, циліндри вставляють у гнізда і вмикають прилад. Через 12 хв. просіювання закінчують. Прилад вимикають, циліндри виймають і ставлять на підставку. Воду з циліндрів зливають через скляні трубки, виймають і розбирають сита.

Ґрунтові часточки, що залишилися на ситах, змивають у заздалегідь зважені фарфорові чашки, висушують до повітряно-сухого стану і зважують. Вираховують масу агрегатів кожної фракції. Процентний вміст кожної фракції одержують, перемноживши масу агрегатів фракції на 4. Процентний вміст фракції менше 0,25 мм вираховують відніманням від 100 % суми процентів усіх фракцій більше 0,25 мм.

Приладдя: прилад Бакшеєва з набором сит, терези, годинник, фарфорові чашки, промивалка, підставка для циліндрів, водяна баня.

Наприклад: Оцінити повітряно-суху і водотривку структуру ґрунту, якщо відомо, що при сухому просіюванні за методом Саввінова дольова частка фракцій ґрунтових агрегатів була наступною: >10мм – 2%; 7-10 мм – 7%; 5-7 мм – 8%; 3-5 мм – 6%; 2-3 мм – 10%; 1-2 мм – 13%; 0,5-1 мм – 16%; 0,25-0,5 мм – 14%; <0,25 мм – 24%, а при мокрому просіюванні: >5 мм – 2%; 3-5мм – 4%; 2-3 мм – 9%; 1-2 мм – 11%; 0,5-1 мм – 13%; 0,25-0,5 мм – 15%; <0,25 мм – 43%.

1. Знаходимо вміст в зразку агрегатів, які формують агрономічно цінну структуру ґрунту (10-0,25 мм) як при сухому, так і при мокрому просіюванні:

а) сухе просіювання: $7+8+6+10+13+16+14=74\%$. б) мокре просіювання: $2+4+9+11+13+15=54\%$.

2. Згідно шкали оцінки структурного стану ґрунту за С.І. Долговим і П.У. Бахтіним повітряно-суха структура нашого ґрунту – добра, а водотривка – задовільна.

Питання для контролю знань:

1. Дайте визначення структурі ґрунту?
2. Що таке ґрунтовий агрегат?
3. Що таке структурність ґрунту?
4. Наведіть класифікацію ґрунтів за розміром структурних агрегатів.
5. Що таке морфологічна і агрохімічна структура ґрунту?
6. Що таке водотривкість ґрунту? Від яких властивостей ґрунту вона залежить?
7. Які агротехнічні заходи дозволяють покращити водотривку структур ґрунту?
8. Які агротехнічні заходи дозволяють покращити повітряно-суху структуру ґрунту?
9. Що таке агрономічно цінна структура ґрунту і як її можна досягти?
10. Наведіть шкалу оцінки структурного стану ґрунту за вмістом повітряно-сухих агрегатів.
11. Наведіть шкалу оцінки структурного стану ґрунту за вмістом водотривких агрегатів.
12. Розкрийте суть визначення повітряно-сухої структури ґрунту методом Саввінова сухим просіюванням.
13. Розкрийте суть визначення водотривкої структури ґрунту методом Саввінова мокрим просіюванням.
14. Розкрийте суть визначення водотривкої структури ґрунту методом Бакшеєва.
15. Оцінити структурний стан ґрунту, якщо відомо, що на долю фракцій повітряно-сухих агрегатів припадає: >10 мм = 19%; 5-10 мм = 22%; 1-5мм = 19%; 0,25-1 мм = 17% і <0,25 мм = 23%.
16. Оцінити структурний стан ґрунту, якщо відомо, що на долю фракцій

водотривких агрегатів припадає: >5 мм = 2%; 1-5 мм = 29%; 0,25-1 мм = 32%; <0,25 мм = 37%.

Література:

1. Єщенко В.О., Копитко П.Г., Опришко В.П., Бутило А.П., Костогриз П.В. Загальне землеробство. К.: Вища освіта. 2004. С. 17-18.
2. Гордієнко В.П. і ін. Землеробство (навчальний посібник для вузів) К.: Вища школа. 1991. С. 17-20.
3. Кротінов О.П. та ін. Лабораторно-практичні заняття по землеробству. К.: Вид-во УСГА. 1993. С. 17-20.
4. Кравченко М.С., Царенко О.М., Міщенко Ю.Г. та ін. Практикум із землеробства. К.: Мета. 2003. С. 17-20.

Практична робота № 5.

Тема: "Пластичність, липкість, твердість ґрунту та методи її визначення"

Мета: вивчити методи визначення пластичності, липкості і твердості ґрунту та навчитись оцінювати ґрунти за методикою відповідно до індивідуального завдання.

Завдання:

1. Визначити і оцінити пластичність ґрунту за методом Аттерберга;
2. Визначити і оцінити пластичність ґрунту за методом Васильєва.
3. Визначити і оцінити липкість ґрунту за методом Качинського

Хід роботи

Властивість вологого ґрунту набувати певної форми без утворення щілин і зберігати її після припинення зовнішньої дії називають **пластичністю**. Вона проявляється лише в певній межі зволоження. Перезволожені і сухі ґрунти не мають цієї властивості.

Пластичність залежить від вологості, механічного, хімічного і мінерального складу ґрунту. Величину її вимірюють числом пластичності, яке дорівнює різниці між вологістю ґрунту при верхній і нижній межі пластичності.

За числом пластичності всі ґрунти поділяють на чотири категорії

Класифікація ґрунтів за числом пластичності (за Аттербергом)

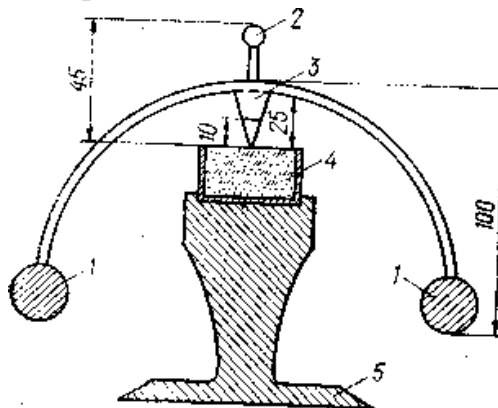
Число пластичності	Категорія ґрунту	Механічний склад ґрунту
0	Непластичний	Пісок
0-7	Слабопластичний	Супісок
7-17	Пластичний	Суглинок
>17	Високопластичний	Глина

Вологість, при якій ґрунт з пластичного стану переходить у текучий, називають верхньою межею пластичності (нижньою границею текучості), її визначають кількома методами.

Метод Аттерберга. Наважку ґрунту 20-30 г, розтерту в ступці і просіяну через сито з отворами діаметром 1 мм, висипають у фарфорову або металеву чашку діаметром 12 см. Зразок ретельно змішують з дистильованою водою до стану густої пасти. Чашку щільно накривають і залишають стояти.

Через добу зразок ще раз перемішують, розрівнюють по дну чашки шаром 1 см. Ножом або спеціальним дерев'яним шпателем роблять щілину, розділяючи таким чином зразок на дві рівні частини. Ширина щілини на дні 2 мм, на поверхні зразка – 12 мм. Потім тричі сильно вдаряють по дну чашки або тричі кидають з висоти 6 см. Якщо після цього обидві частини з'єднаються на висоту 1 мм по довжині щілини не менше 1,5-2 см, то вологість даного зразка відповідає верхній межі пластичності. При відсутності такого з'єднання до зразка додають трохи води, ретельно перемішують і дослід продовжують. Якщо в ґрунті надлишок води, то з'єднання відбувається вже після першого або другого удару чи падіння. Тоді зразок підсушують або додають трохи сухого ґрунту, перемішують і продовжують дослідження. Якщо потрібна зволоженість досягнута, з чашки беруть 10-15 г ґрунту для визначення вологості.

Метод Васильєва. Для визначення верхньої межі пластичності використовують балансирний конус Васильєва (мал. 6). Він складається з металевого конуса 3 масою 76 г, висотою 25 мм і кутом при вершині 30°. На відстані 10 мм від вершини є кругова мітка. Вгорі конус має ручку 2, а для вертикального входження в ґрунт біля основи змонтований балансирний пристрій з металевими кулями. До комплекту входить підставка 5 і металевий стакан 4 діаметром 4 см і висотою 2 см.



Балансирний конус Васильєва

Для аналізу зразок ґрунту готують методом Аттерберга і переносять його в стакан. Поверхню ретельно вирівнюють і в центрі стакана ставлять балансирний конус, який злегка змащують вазеліном. Під дією власної маси конус входить у ґрунт. Якщо за 5 с він увійде точно по мітку, це значить, що вміст води в ґрунті відповідає верхній межі пластичності. Якщо глибина входження конуса більше 10 мм, то ґрунт підсушують або додають сухого

грунту, а якщо менше, то додають води. В обох випадках ґрунт перемішують і продовжують дослідження до тих пір, поки глибина входження конуса буде дорівнювати 10 мм. При досягненні такого ступеня зволоження беруть наважку ґрунту і визначають його вологість.

Вологість, при якій зразок ґрунту можна розкачати в шнур діаметром 3 мм без розпадання його на шматочки, називають *нижньою межею пластичності*. Визначають її методом Аттерберга. Ґрунтову масу після визначення верхньої межі пластичності підсушують або додають трохи сухого ґрунту, перемішують і скачують кульку діаметром 1 см. Потім цю кульку кладуть на скло або провощений папір і розкачують у шнур діаметром 3 мм. Якщо шнур не розпадається, то ґрунт знову збирають у кульку і розкачують. Цей процес повторюють до тих пір, поки з ґрунту не зникне зайва волога і шнур при розкачуванні стане розпадатися на окремі частинки довжиною 8-10 мм. Їх швидко збирають у бюкси по 5-10 г і визначають вологість, яка і буде відповідати нижній межі пластичності.

Приладдя для методів Аттерберга і Васильєва: ступка з пестиком, сито з отворами діаметром 1 мм, шпатель, ніж, терези, плоскодонні чашки, конус Васильєва, бюкси, сушильна шафа, годинник.

Липкість ґрунту

Властивість ґрунту прилипати у зволоженому стані до робочих частин сільськогосподарських машин і ґрунтообробних знарядь називають *липкістю*. Вона вимірюється зусиллям, яке необхідне для вертикального відриву прилиплої до ґрунту металевої пластини:

$$A = \frac{P}{S},$$

де A — липкість, г/см²; P — прикладене зусилля для відриву пластини від ґрунту, г; S — площа пластини, см².

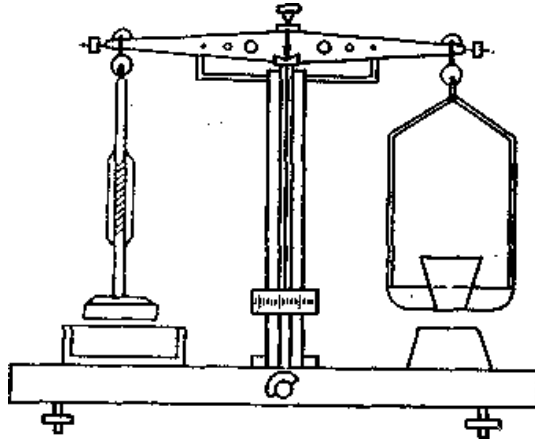
Величина липкості залежить від механічного складу, структури, вологості ґрунту, вмісту гумусу, кількості увібраних основ. При збільшенні увбирному комплексі вмісту катіонів обмінного натрію липкість збільшується, а багатовалентних катіонів — зменшується. Змінюється липкість і залежно від вологості ґрунту. При збільшенні вологості, починаючи від її мінімальних показників, липкість ґрунту збільшується до певної межі. При дальшому збільшенні вологості ґрунту і появи на його поверхні вільної води липкість починає зменшуватися. Для вимірювання липкості запропоновано багато методів і сконструйовано приладів.

Метод Качинського. Для визначення липкості використовують прилад Качинського, що являє собою видозмінені технохімічні терези.

Ліву чашку замінено стержнем, на нижньому кінці якого знаходиться диск площею 10 см². Диск виготовляють із сталі, латуні, дерева або гуми. На праву чашку ставлять стакан для піску. В такому положенні терези урівноважують.

Липкість ґрунту визначають на зразках з порушеною і непорушеною будовою. Для визначення липкості ґрунту з порушеною будовою беруть

100 г грунту, просіяного через сито з отворами діаметром 1 мм. Наважку висипають у фарфорову чашку і, доливаючи воду, доводять до відповідної вологості. Наприклад, максимальна гігроскопічність ґрунту становить 4%. Щоб довести вологість цього ґрунту до 20 %, до наважки слід додати 16 мл води.



Прилад Качинського для визначення липкості ґрунту.

Ґрунт ретельно перемішують до однорідної маси, переносять у формочку, поверхню вирівнюють і формочку підставляють під диск приладу. Відпустивши аретир, на диск кладуть вантаж масою 200-300 г для кращого прилипання ґрунту. Через 0,5 хв. вантаж знімають і в стакан обережно насипають малими порціями пісок до моменту відриву диска від ґрунту. Пісок зважують і вираховують показник липкості діленням маси піску на площу диска. Це й буде липкість ґрунту при заданій вологості. Липкість визначають при різних показниках вологості до того моменту, коли ґрунт уже не буде прилипати до диска.

Для визначення липкості ґрунту з непорушеною будовою відібраний зразок ставлять у ванну для капілярного насичення. Після насичення до повної вологоємкості визначають липкість ґрунту таким же способом, як і в зразках з порушеною будовою. Потім зразок поступово підсушують і визначають липкість при різному вмісті вологи доти, поки ґрунт не буде прилипати до диска. На основі одержаних даних можна побудувати графік залежності липкості ґрунту від його вологості.

Приладдя: прилад Качинського, алюмінієві чашки, сито з отворами діаметром 1 мм, ванна для капілярного насичення зразка, бюкси, пісок, терези, сушильна шафа

Качинський М.А. розподіляє ґрунти за величиною липкості при капілярному зволоженні на п'ять категорій.

Класифікація ґрунтів за липкістю

Липкість ґрунту, г/см ³	Категорія
>15	Граничнов'язкий
5-15	Дуже в'язкий
2-5	Середньов'язкий
0,5-2	Слабов'язкий
0,1-0,5	Розсипчастий

Твердість ґрунту

Зв'язність - здатність ґрунтів чинити опір розриваючому зусиллю. Вона обумовлена силами зчеплення між частинками і залежить від складу колоїдів і катіонів. Найбільш зв'язними є глини, малооструктурені ґрунти, насичені одновалентними катіонами. Зв'язність вимірюється в Па при випробуванні зразків на зсув, розрив, вигин, розчавлювання. У легких ґрунтах органічна речовина і деяка вологість збільшують зв'язність, в суглинистих, навпаки, зменшують. Зв'язність ґрунту впливає на якість обробки і опір впливу машин і знарядь.

Властивість ґрунту чинити опір проникненню в нього тіла плунжера у вигляді конуса, кулі, циліндра називають **твердістю**. Вона вимірюється кілограмами на 1 см² поперечного перерізу плунжера. Висока твердість ґрунту часто буває причиною зниження схожості висіяного насіння, чинить механічний опір розвитку кореневої системи рослин, є причиною погіршення водного, повітряного і теплового режимів ґрунту.

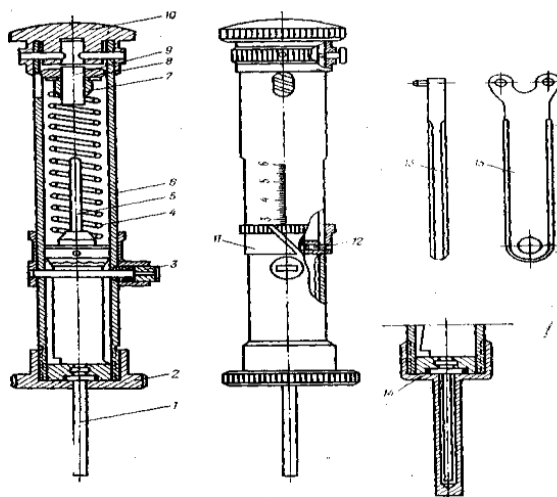
Твердість залежить від механічного і хімічного складу, вологості ґрунту, вмісту гумусу і увібраних основ, від об'ємної маси і структури ґрунту тощо. У міру зволоження ґрунту його твердість зменшується, при насиченні одновалентними металами - збільшується, малогумусні ґрунти твердіші сильно гумусованих, оструктурені ґрунти менш тверді, ніж неоструктурені. Твердість може бути використана при визначенні необхідної сили тяги при обробці ґрунту. Для визначення твердості ґрунту використовують прилади — твердоміри.

Твердомір Качинського. Прилад портативний масою до 2 кг. Ним зручно користуватися при визначенні твердості ґрунту різних генетичних горизонтів. Діє за принципом револьвера: силою стиснутої пружини плунжер проникає в ґрунт.

Прилад складається з циліндричного корпусу 6, який знизу закривається нагвинчуванням опорного диска 2 з отвором для плунжера.

Зверху корпус закривається головкою 10, всередині якої є гвинт 9 з рухомими шайбами на ньому 7 і 8.

Всередині корпусу вільно рухається поршень 5 з робочою пружиною па ньому 4. Па нижній кінець поршня загвинчуванням кріпиться плунжер 1 довжиною 60 мм і площею поперечного перерізу 0,2 см². У приладі використовують плунжер циліндричний або конічний. В неробочому стані замість опорного диска 2 нагвинчують глухий наконечник 14. На корпусі



Твердомір Качинського.

твердоміра є шкала з міліметровими поділками від 0 до 60 мм відповідно до максимального ходу плунжера. Показання на шкалі знімають за допомогою рухомого кільця — показника 11.

Воно має два прорізи, якими опирається на гвинти 12. Ці гвинти знаходяться на верхній частині поршня і виходять назовні через прорізи в корпусі твердоміра. Поршень у робочому положенні фіксується за допомогою автоматичного пристрою з кнопкою 3. До комплекту приладу додаються робочі пружини, які можуть створювати зусилля па плунжер 0,6; 2; 3; 4; 6; 8; 12; 16; 18 кг, і визначальні таблиці. Плунжери змінюють за допомогою ключа 13.

Перед початком роботи в корпус твердоміра вставляють відповідну пружину і загвинчують потрібний плунжер.

Ставлять твердомір вертикально на тверду поверхню, натискають рукою на головку так, щоб плунжер повністю увійшов усередину корпуса. Автоматичний пристрій фіксує поршень у цьому положенні, а пружина знаходиться в стиснутому стані.

Поставивши прилад на поверхню ґрунту, натискають на кнопку і плунжер під дією пружини проникає в ґрунт на певну глибину.

Через 30 с за допомогою кільця-показника на шкалі знімають показання. За визначальною таблицею для даної пружини знаходять відповідне значення опору ґрунту. Помноживши його на коефіцієнт 5, одержують показник твердості ґрунту з розрахунку на 1 см².

Твердість визначають в десятиразовій повторності.

Одночасно визначають вологість ґрунту.

Одержані дані про твердість і вологість ґрунту подають графічно. Качинський М.А. за твердістю розділив ґрунти на шість категорій.

Класифікація ґрунтів за твердістю

Твердість ґрунту, кг/см ²	Категорії ґрунту
>100	Злитий
50-100	Дуже щільний
30-50	Щільний
20-30	Щільнуватий
10-20	Пухкуватий
<10	Пухкий

Твердомір Рев'якіна. Прилад натискного типу. Робочою частиною є плунжер діаметром 2 см, який нагвинчують на нижній кінець штока. На верхньому кінці штока закріплена ручка. Між шайбою на штоку і гайкою на ручці встановлена вимірювальна пружина. До приладу додаються змінні вимірювальні пружини з діаметром дроту 3; 4 і 5 мм. Твердомір має самописець, який фіксує опір ґрунту при прониканні в нього плунжера.

Перед початком роботи стрічку міліметрового паперу закріплюють на планці, олівець у пружинній скобі і прокреслюють нульову лінію. Потім твердомір ставлять на ґрунт строго вертикально і, натискаючи на ручку приладу, вводять плунжер у ґрунт. При цьому пружина стискується пропорційно опору, який чинить ґрунт. На стрічці міліметрового паперу олівцем фіксується відповідна крива. За кривою вираховують середню величину відхилення (у мм) від нульової лінії. Потім величину зусилля для стиснення пружини на 1 мм (у кг) множать на середню величину висоти і одержують середню величину опору ґрунту. Показником твердості ґрунту буде відношення середньої величини опору ґрунту до площі плунжера (в кг/см²).

Твердомір Wile Soil (пенетrometer) - вимірювальний прилад призначений для виявлення ущільнень в ґрунті (вимірювання твердості / опору ґрунту).



У комплект Wile Soil входить два наконечника для вимірювання щільності: в твердому ґрунті - діаметром 1,27 см і в м'якому ґрунті - діаметром 1,91 см.

Використання приладу дозволяє отримати корисну інформацію:

- скласти максимально ефективний план обробки земельних ділянок сільськогосподарського призначення;
- застосувати найбільш підходяще обладнання;
- заощадити зусилля час і витрати там, де це дозволяють умови ґрунту.

Прилад працює з усіма типами ґрунту без обмежень. Простий в

експлуатації і обслуговуванні.

- Твердомір Wile Soil дозволяє виявити плужну підшву.
- З огляду на дані вимірювання можна сприяти розвитку кореневої системи рослин.
- Підвищити насиченість ґрунту мінеральними добривами.
- Забезпечити проникність ґрунту вологою.
- Знизити витрати ресурсів, часу і зусиль на обробку земельних ділянок.
- Заощадити кошти.
- Прилад забезпечує високу точність вимірювання, оперативний в наданні даних.

Питання для контролю знань:

1. Що таке фізико-механічні властивості ґрунту?
2. Що таке пластичність ґрунту? Від яких водно-фізичних і фізико-хімічних властивостей ґрунту вона залежить?
3. Що таке число пластичності, як воно визначається і змінюється залежно від механічного складу ґрунту?
4. Що таке верхня і нижня межа пластичності?
5. Розкрийте суть визначення пластичності ґрунту за методом Аттерберга.
6. Розкрийте суть визначення пластичності ґрунту за методом Васильєва.
7. Що таке липкість ґрунту? Від яких водно-фізичних і фізико-хімічних властивостей ґрунту вона залежить?
8. Розкрийте суть визначення липкості ґрунту за методом Качинського
9. Що таке твердість ґрунту? Від яких водно-фізичних і фізико-хімічних властивостей ґрунту вона залежить?
10. Розкрийте суть визначення твердості ґрунту з використанням твердоміра Качинського.

Література:

1. Єщенко В.О., Копитко П.Г., Опришко В.П., Бутило А.П., Костогриз П.В. Загальне землеробство. К.: Вища освіта. 2004. С. 135-138.
2. Гордієнко В.П. і ін. Землеробство (навчальний посібник для вузів) К.: Вища школа. 1991. С. 126-127.
3. Кротінов О.П. та ін. Лабораторно-практичні заняття по землеробству. К.: Вид-во УСГА. 1993. С. 23-31.
4. Кравченко М.С., Царенко О.М., Міщенко Ю.Г. та ін. Практикум із землеробства. К.: Мета. 2003. С. 12-27.

Практична робота № 6.

Тема: "Фізична спілість ґрунту. Методи визначення фізичної спілості ґрунту"

Мета: вивчити спілість ґрунту та навчитись використовувати методи визначення фізичної спілості ґрунту відповідно до індивідуального

завдання.

Завдання:

1. Визначити сплість ґрунту за окомірним методом;
2. Визначити сплість ґрунту за методом Качинського;
3. Визначити сплість ґрунту за методом Віленського.

Хід роботи

Сплість ґрунту - такий стан, при якому він під дією робочих органів ґрунтообробних знарядь розпадається на грудочки розміром 0,5-10 мм, не прилипає, добре кришиться, має найменший питомий опір і не пилить.

Розрізняють фізичну і біологічну стиглості та сплість затінення.

Фізична стиглість спостерігається при оптимальній вологості, яка коливається в межах 40-60% повної вологості.

Біологічна стиглість - це такий стан ґрунту, при якому він "підходить, як тісто" від наявності в ньому вуглекислого газу або максимальної біологічної активності мікроорганізмів (розкладання та переробки органічних речовин, вивільнення елементів живлення), стає пружним, темнішає, набуває характерного запаху, збільшується його об'єм.

Набухання - властивість ґрунтів і глин збільшувати свій об'єм при зволоженні. Воно залежить від вмісту мулистий частини ґрунту, її мінерального складу, складу обмінних катіонів. Більше набухають глини, особливо складені монтморилонітом і насичені Na або Li. Набухання виражають в об'ємних % по відношенню до вихідного об'єму. Усадка - скорочення обсягу ґрунту при його висиханні. Це явище зворотне набухання, залежне від тих самих умов, що й набухання. Вимірюється в об'ємних % по відношенню до вихідного об'єму. При усадці ґрунт може покриватися тріщинами, можливі формування структурних агрегатів, розрив коренів, посилення випаровування. Усадка викликає зміну процесів розкладання органічних речовин, збільшення аеробіозису ґрунту.

Сплість затінення – це стан ґрунту відразу після збирання врожаю, коли в ньому є ще невеликі запаси вологи (остаточна вологість), не витраченої рослинами і не випаруваної внаслідок затінення рослинами поверхні ґрунту.

Методи визначення фізичної сплості ґрунту:

Окомірний метод. Беруть у жменю ґрунт і сильно його стискають. Якщо поміж пальців з ґрунту не виступає вода, а скинута з висоти 1,5 м утворена після стискання грудка розбивається на дрібні грудочки — ґрунт сплий.

Метод Качинського. Він передбачає визначення відносної вологості ґрунту. Під відотною вологістю розуміють величину, яка є процентним виразом відношення абсолютного вмісту вологи до повної вологості.

Наприклад, абсолютна вологість ґрунту 24 %, повна вологості 40 %, а відносна вологість дорівнює $24 : 40 \cdot 100 = 60 \%$.

М.А. Качинський вважає оптимальною для обробітку більшості ґрунтів відносну вологість 60-70 %, допустимою для несолонцюватих ґрунтів – 50-80, для солонців і солончаків — 50-60 %.

Метод Віленського. Цей метод базується на визначенні вологості структуроутворення, тобто вологості, при якій утворюється найбільша кількість агрономічно цінних агрегатів (0,25-10 мм).

Для визначення вологості структуроутворення у фарфорові чашки вміщують наважки повітряно-сухого ґрунту по 50-100 г, просіяного крізь сито з отворами діаметром 0,25 мм. При наважці 100 г в чашки доливають воду — 15, 25, 30, 40, 45, 50, 55, 60 г.

Зразу ж після доливання води енергійно перемішують її з ґрунтом за допомогою шпателя або лопаточки до припинення утворення агрегатів.

Потім ґрунт висушують до повітряно-сухого стану, просіюють (з кожної чашки окремо) через сита з отворами діаметром 7; 5; 3; 1; 0,5; 0,25 мм. Залишки агрегатів на кожному ситі зважують і вираховують масу суми агрегатів від 10 до 0,25 мм. Вологість структуроутворення буде та, яка забезпечила утворення максимальної кількості агрегатів діаметром від 10 до 0,25 мм. Коефіцієнт структуроутворення (K) можна визначити за формулою:

$$K = \frac{C}{B},$$

де C — маса агрегатів ґрунту від 0,25 до 10 мм, г;

B — маса агрегатів менше 0,25 мм і більше 10 мм, г.

Питання для контролю знань:

1. Що таке фізико-механічні властивості ґрунту?
2. Що таке спілість ґрунту? Від яких водно-фізичних і фізико-хімічних властивостей ґрунту вона залежить?
3. Як впливають фізико-механічні властивості ґрунту на якість обробітку ґрунту, а також ріст і розвиток с.-г. культур?
4. Дайте визначення фізичній спілості ґрунту.
5. Дайте визначення біологічній спілості ґрунту.
6. Дайте визначення тіньовій спілості ґрунту.
7. Що таке набухання ґрунту?
8. Розкрийте суть окомірного методу визначення фізичної спілості ґрунту.
9. Наведіть хід роботи визначення спілості ґрунту за методом Качинського.
10. Наведіть хід роботи визначення спілості ґрунту за методом Віленського.

Література:

1. Єщенко В.О., Копитко П.Г., Опришко В.П., Бутило А.П., Костоґриз П.В. Загальне землеробство. К.: Вища освіта. 2004. С. 135-138.
2. Гордієнко В.П. і ін. Землеробство (навчальний посібник для вузів) К.: Вища школа. 1991. С. 126-127.
3. Кротінов О.П. та ін. Лабораторно-практичні заняття по землеробству. К.: Вид-во УСГА. 1993. С. 23-31.
4. Кравченко М.С., Царенко О.М., Міщенко Ю.Г. та ін. Практикум із землеробства. К.: Мета. 2003. С. 12-27.

Практична робота № 7.

Тема: "Система заходів боротьби з бур'янами"

Мета: вивчити заходи боротьби з бур'янами та навчитись намічувати їх відповідно до індивідуального завдання.

Завдання: Намітити заходи боротьби з бур'янами, враховуючи їх біологічні особливості та поширення.

Хід роботи

1. Запобіжні заходи боротьби з бур'янами;
2. Винищувальні заходи боротьби з бур'янами: а) фізичні заходи боротьби з бур'янами; б) механічні заходи боротьби з бур'янами; в) хімічні методи боротьби з бур'янами; г) біологічні методи боротьби з бур'янами; д) фітоценотичні заходи боротьби з бур'янами; е) комплексні заходи боротьби з бур'янами.

Боротьба з бур'янами — це надзвичайно складна система заходів, завданням яких є знищення бур'янів або зниження їх шкідливості дозволеними способами і засобами: це запобігання занесенню бур'янів на поля, знищення вегетуючих бур'янів, очищення ґрунту від їх насіння і вегетативних органів розмноження. Слід пам'ятати, що жоден навіть найефективніший захід не в змозі вирішити цю проблему. Тому в практичному землеробстві для успішної боротьби з бур'янами застосовують цілий комплекс заходів, які поділяють на дві групи — запобіжні і винищувальні.

Запобіжні заходи

Ці заходи спрямовані на ліквідацію джерел появи бур'янів і усунення шляхів їх поширення. До них належать: очищення насінневого матеріалу сільськогосподарських культур від насіння бур'янів; запобігання занесенню насіння бур'янів на поля з гноєм і поливною водою; знищення бур'янів на необроблюваних землях; своєчасне збирання врожаю і вивезення його з поля; оптимальні строки і способи сівби та дещо підвищені норми висіву культурних рослин; запровадження науково обґрунтованих сівозмін; карантинні заходи.

Винищувальні заходи

Ці заходи боротьби з бур'янами спрямовані на знищення вегетуючих і проростаючих бур'янів на сільськогосподарських угіддях та на очищення ґрунту від насіння бур'янів і органів вегетативного розмноження.

За механізмом дії на рослини винищувальні заходи поділяють на фізичні, механічні, хімічні, біологічні та комплексні.

Фізичні заходи. Фізичні заходи боротьби полягають в тому, що бур'яни, їх насіння і органи вегетативного розмноження знищують, створюючи несприятливі для них умови зовнішнього середовища, яких досягають за допомогою стерилізації ґрунту паром чи електрообігрівом (часто в умовах тепличного господарства), затопленням в чеках (наприклад, при вирощуванні рису), відкритим полум'ям (культиваторами-вогнеметами), осушенням території, вкриванням ґрунту інертними мульчуючими матеріалами (солома, тирса, торф, чорна поліетиленова плівка тощо) і, нарешті, за допомогою електромагнітного поля надвисокої частоти, яке різко підвищує температуру

рослинного об'єкта і спричинює його загибель,

Механічні заходи – це винищувальні заходи боротьби з бур'янами за допомогою ґрунтообробних машин і знарядь, що дають змогу очистити ґрунт від насіння і органів вегетативного розмноження бур'янів та знищувати вегетуючі бур'яни у посівах сільськогосподарських культур і на полях чистого пару.

Від насіння бур'янів орний шар очищають за допомогою *методу провокації*. Суть методу полягає в тому, що для проростання насіння бур'янів, яке міститься у верхньому шарі ґрунту, створюються сприятливі умови, а знищення проростків здійснюють наступними обробітками. Найкраще цей захід реалізується в системі основного обробітку, під час якого за допомогою лушення ґрунту дисковими знаряддями насіння, що міститься в ґрунті, виводиться з стану спокою, а те, що осипалося після досягання бур'янів або під час збирання врожаю сільськогосподарських культур, загортається у ґрунт. Ефективність лушення підвищується, якщо його проводять негайно після збирання врожаю, коли в ґрунті ще зберігається так звана тіньова волога. Вона сприяє якісному обробіткові і дружному утворенню проростків бур'янів, які знищують наступним основним обробітком.

Так, під час оранки знищуються проростки бур'янів, загортається вглибші шари ґрунту їх насіння, яке не проросло, а з глибшого у верхній шар вивертається насіння бур'янів, яке було загорнене раніше. Для проростання цього насіння, оранку в агрегаті з котком слід проводити якнайраніше.

Це насамперед можна зробити після озимих та ярих зернових колосових культур у системі зяблевого обробітку ґрунту в літньо-осінній період та у системі обробітку ґрунту під озимі культури після попередників, які збираються в першій половині літа за умов недостатнього чи нестійкого зволоження та після непарових попередників за умов достатнього зволоження.

У весняно-літній період очищення ґрунту від насіння бур'янів успішно здійснюється в полі чистого пару. Для цього використовуються культиватори, борони та інші знаряддя поверхневого обробітку ґрунту, які підрізають проростки чи знищують їх у фазі «білої ниточки». У весняний період у системі передпосівного обробітку ґрунту насіння краще провокується до проростання на вирівняних з осені полях, коли їх залишити на певний час без обробітку. В такому разі більш ущільнений ґрунт швидше прогрівається і насіння бур'янів, що перебуває в доброму контакті з ґрунтом, дружніше утворює проростки, які знищуються під час передпосівного обробітку. Сприятливі умови для провокації сходів бур'янів складаються і при зрошенні провокаційними або вологозарядковими поливами.

Другий метод очищення ґрунту від життєздатного насіння бур'янів — це *глибоке загортання його у ґрунт*. У такому разі насіння бур'янів або зовсімне проростає, або проростки з нього гинуть, не досягаючи поверхні ґрунту в зв'язку з обмеженими запасами поживних речовин в ендоспермі. Завдяки цьому методу частина насіння втрачає життєздатність, а частину живого насіння можна вигорнути у верхній шар ґрунту в період, зручний для його провокації до проростання та знищення.

Механічними заходами знищують і багаторічні бур'яни. Для цього розроблено цілу низку методів: механічне вичісування, удушення, висушування, виморожування, виснаження тощо.

Метод вичісування застосовують проти пирію, свинорюю та інших бур'янів, які мають міцне на розрив кореневище, розміщене у верхній частині орного шару ґрунту. За такого способу кореневища витягають з ґрунту пружинними культиваторами на край поля і спалюють. Недоліком цього методу є те, що частина кореневищ залишається в розпушеному ґрунті, розтягується по полю культиваторами, швидко відростає і добре розмножується. Тому значного поширення у виробництві цей метод не знайшов.

Більш надійним у боротьбі з кореневищними бур'янами, зокрема з пирієм, є *метод удушення*. Він полягає в тому, що під час перехресного обробітку поля важкими дисковими боронами з добре загостреними робочими органами кореневища розрізаються на невеличкі часточки. При відростанні з них “шилець” дискування повторюють. Після повторної появи сходів їх глибоко заорюють плугами, на яких передплужники встановлені нижче глибини дискування. Якщо на загорненій глибоко у ґрунт частині кореневища з'являється другий проросток, то він також гине, не досягнувши поверхні ґрунту.

Метод висушування застосовують у південних районах України. У системі парового або раннього зяблевого обробітку кореневища бур'янів виорюються у верхній шар ґрунту, де вони протягом 25-30 днів висихають.

Метод виморожування – подібний за технологією до попереднього, але кореневища гинуть у верхньому шарі від низьких температур у зимовий період.

Метод виснаження застосовують проти коренепаросткових бур'янів в коренях яких міститься багато пластичних речовин. Під час безполицевого (краще плоскорізного) обробітку ґрунту верхня частина кореневої системи з великою кількістю сплячих бруньок, але практично без сисних корінців, відрізається від головного кореня на глибині 16-18 см. Розетки бур'янів, які з'являються на поверхні зі сплячих бруньок за рахунок пластичних речовин відокремленої частини кореневої системи, підрізаються культиваторами на глибині від 8-10 до 10-12 см. Цей метод з успіхом можна застосовувати у системі поліпшеного зяблевого обробітку ґрунту та на парових полях. Частину уцілілих з осені, але ослаблених бур'янів знищують в посівах просапних культур, доглядаючи за міжряддями. В посівах з добре розвинутою надземною частиною озимих хлібів ослаблені бур'яни затінюються і тим самим різко знижують фотосинтетичну здатність, що спричинює повне відмирання їх кореневої системи.

Знищення бур'янів в посівах сільськогосподарських культур проводиться в системі досходового, післясходового та міжрядного обробітків. Під час сівби створюються сприятливі умови для проростання не тільки насіння сільськогосподарських культур, а й бур'янів. Для знищення їх проростків використовують досходове боронування, яке проводять через 3-4 дні після сівби культури. Глибина такого боронування має бути на 1-1,5 см меншою, ніж глибина загортання насіння.

Післясходове боронування проводять здебільшого на посівах просапних культур в теплі сонячні дні, коли проростки культур дещо підв'януть. Найкраще знищуються бур'яни у період, коли їх проростки перебувають у фазі “білої ниточки”. На посівах цукрових буряків післясходове боронування слід проводити у фазі вилочки, на посівах картоплі – при появі сходів, на посівах кукурудзи – у фазі 2-3 листків.

Проводять післясходове боронування і на посівах культур суцільного способу сівби. Найчастіше цей захід застосовують на посівах гороху, боронуючи його у фазі 3-4 листків, коли рослини ще не сплелися між собою. Застосовуючи при цьому середні борони, можна знищити понад 50% проростків бур'янів, практично не пошкоджуючи рослин гороху.

Міжрядний обробіток дає можливість не тільки знищувати бур'яни в посівах просапних у міжрядді, а й за допомогою різних пристосувань знищувати і загортати їх у рядках. Ефективність заходу підвищується, якщо сходи бур'янів водночас підрізують і загортають.

Хімічні заходи боротьби.

Основою цих заходів є використання гербіцидів – хімічних сполук, які знищують бур'яни не пошкоджуючи культурних рослин.

Гербіциди – це органічні і неорганічні хімічні сполуки різних класів.

Неорганічні гербіциди використовуються переважно для суцільного знищення бур'янів, а органічні – для вибіркового при застосуванні в рекомендованих дозах.

За характером дії на рослини гербіциди поділяються на три групи:

1. *Системні*, що спричиняють порушення росту і поділу клітин, розростання тканин, деформацію стебел і листків;
2. *Системні*, які впливають на процеси фотосинтезу та інші життєво важливі процеси. В уражених рослинах змінюється забарвлення листі, воно поступово в'яне і відмирає.
3. *Контактні* гербіциди спричиняють опіки листків у місцях потраплянні препарату, руйнування хлорофілу і в'янення рослин.

За принципі дії на рослини гербіциди поділяють на дві групи.

1. Гербіциди *вибіркової дії*, що уражають бур'яни і не уражають культурних рослин. До них належать більшість препаратів, що використовують на посівах сільськогосподарських культур.
2. Гербіциди *суцільної дії*, що знищують всю оброблену ними рослинність. В зв'язку з цим їх використовують на ділянках не сільськогосподарського призначення або для боротьби з бур'янами в післяжнивний чи досходовий для культури період, на чистих парах тощо.

Проте такий поділ дуже умовний, оскільки гербіциди першої групи в разі підвищених доз можуть діяти як гербіциди другої групи.

За місцем дії на органи рослин гербіциди поділяють на чотири групи.

1. *Листкової дії* — впливають переважно у місці контакту гербіциду, нанесеного на рослину.
2. *Системної дії* — пересуваються по рослині після нанесення на

листя, діючи на всі рослинні тканини.

3. *Грунтові гербіциди* — пересуваються після поглинання корінням у надземні органи і уражують всі частини рослини.

4. Гербіциди, які уражують рослину *при нанесенні на листя і при внесенні в ґрунт*.

За відношенням до ботанічних класів рослин гербіциди поділяються на такі, що знищують лише двосім'ядольні бур'яни, і такі, що знищують односім'ядольні (злакові) бур'яни. Цей поділ також досить умовний, оскільки багато гербіцидів знищують водночас рослини обох класів.

Ефективність дії гербіцидів залежить від умов і техніки їх внесення.

Строки внесення гербіциду визначають фазою розвитку культурної рослини, видовим складом бур'янів, формою препарату і умовами зовнішнього середовища. Залежно від умов гербіциди застосовують у такі строки:

- *післязбиральний весняно-літній період* — особливо для боротьби з багаторічними бур'янами. Тут важливо вносити такі препарати, які б негативно не впливали на наступні культури;
- *пізньоосінній період* — по вирівняній ріллі, щоб досягти ефективної дії важкорозчинних у воді і малорухомих ґрунтових препаратів навесні наступного року і послабити їх післядію в сівозміні;
- *передпосівний період* — навесні перед вирівнюванням ґрунту бородами чи під передпосівну культивуацію. У цьому разі застосовуються ґрунтові гербіциди для боротьби з бур'янами, які сходять з насіння;
- *припосівне внесення*, коли, як правило, застосовуються ґрунтові гербіциди водночас із сівбою ярих просапних культур;
- *післяпосівне внесення* — відразу після сівки з негайним загортанням гербіциду у ґрунт бородами;
- *досходовий період*, коли гербіциди вносять за 2 — 4 дні до сходів ярих культур і загортають їх бородами. У зволжених районах можна обійтись і без боронування;
- *післясходовий період*, коли гербіциди вносять на початку вегетації культури і в разі масової появи сходів бур'янів.

Гербіциди вносять і на чистих парах та на необроблюваних землях для знищення найбільш злісних бур'янів.

Для обробки ґрунту чи посівів гербіцидами застосовують такі **способи внесення**:

- *суцільний*, коли препаратом обробляється вся площа;
- *стрічковий*, коли гербіциди вносять у захисну зону рядка водночас із сівбою або по сходах просапних культур;
- *спрямований*, коли гербіциди наносяться на бур'яни, які перебувають під покривом культурних рослин. Верхня частина останніх захищається від згубної дії гербіциду екраном із щільного матеріалу;
- *місцевий*, коли гербіциди наносяться на куртини найбільш злісних бур'янів.

Біологічні заходи

Біологічні заходи ґрунтуються на використанні різних живих організмів або продуктів їх життєдіяльності для знищення або зниження чисельності окремих видів бур'янів. Ними можуть бути бактерії, віруси, гриби, комахи, кліщі, нематоди тощо. Найчастіше в практичному землеробстві використовують комах і гриби, для яких бур'яни є джерелом поживи.

За специфічністю і спрямованістю дії біологічні об'єкти для боротьби з бур'янами можна умовно об'єднати в кілька груп.

До *першої групи* можна віднести комах, нематод, кліщів тощо.

Представники цієї групи дуже вузькоспеціалізовані щодо окремих рослин. Тому їх доцільно використовувати у боротьбі з особливо шкідливими бур'янами, які складно знищити іншими агротехнічними заходами. Наприклад, проти амброзії, дуже шкідливого карантинного бур'яну південної частини України, застосовують: амброзієву совку, гусениці якої живляться лише листками амброзії; амброзієвий листоїд, який може знищити практично всю рослину амброзії; лялечки несправжнього слоника, що живляться чоловічими суцвіттями амброзії, де і окулюються. Пилоч квіток амброзії є поживою для дорослих жуків.

До *другої групи* відносять фітопатогенні мікроорганізми та віруси, які спричиняють захворювання окремих бур'янів. Це, насамперед, гриби. Так, гриб пукцинія уражує осот рожевий, гірчакова іржа — гірчак степовий повзучий — один з найшкідливіших багаторічних бур'янів Степу.

До *третьої групи* можна віднести біогенні препарати — продукти біосинтезу мікроорганізмів. Ці продукти токсично діють на окремі бур'яни. Однак вузький спектр дії цих мікроорганізмів зумовлює труднощі в їх доборі і створює практичну неможливість керувати їх діяльністю, оскільки у посівах, як правило, є багато різних видів бур'янів.

І, нарешті, до *четвертої групи* можна віднести риб і птахів, які знищують небажану у посівах сільськогосподарських культур водяну рослинність. Так, у боротьбі з дуже шкідливими бур'янами (бульбокомиш морський, очерет, рогіз) у водному середовищі використовують таких риб як амур білий та товстолобик, яких розводять у магістральних каналах, а іноді і рисових чеках. Зернівки проса рисового в чеках протягом осінньо-зимового періоду поїдають качки-крякви.

Фітоценотичні заходи

Фітоценотичні заходи ґрунтуються на використанні більш високої порівняно з бур'янами конкурентної здатності окремих сільськогосподарських культур та біологічній несумісності бур'янів і культурних рослин, внаслідок чого пригнічується ріст і розвиток бур'янів. В інтенсивному землеробстві культурні рослини мають досить високу продуктивність і здатні досить успішно пригнічувати бур'яни або значно послаблювати їхню життєдіяльність. За здатність пригнічувати бур'яни культури можна умовно розподілити на три групи.

1. *Васококонкурентоздатні* — озимі жито, пшениця, ячмінь, ріпак, а

також коноплі, злаково-бобові сумішки на зелений корм або сіно, багаторічні трави.

2. *Середньоконкурентоздатні* — горох, гречка, кормова капуста, люпин, овес, соняшники, ячмінь.

3. *Слабоконкурентоздатні* — кукурудза, картопля, льон, овочеві культури, просо, сорго, цукрові буряки.

Умовність цього поділу полягає в тому, що здатність культури пригнічувати бур'яни визначається не тільки її біологічними особливостями, а й умовами вирощування. Підбором найбільш конкурентоздатних культур можна істотно знизити забур'яненість посівів. Це найкраще реалізується в сівозміні без повторних посівів культур, які є причиною забур'яненості полів, та при вирощуванні проміжних культур, агротехніка яких сприяє очищенню полів від бур'янів.

Комплексні заходи

Виробничою практикою доведено, що жоден із зазначених заходів за індивідуального застосування не може забезпечити ефективного очищення ґрунту від насіння та органів вегетативного розмноження, а посівів від бур'янів. Це пов'язано з тим, що дія окремих заходів надзвичайно короточасна, швидко втрачає ефективність під впливом несприятливих погодних умов (дощ, зниження температури повітря і ґрунту тощо) або захід не можна застосовувати у цей час. Тому для ефективнішої дії запобіжні і винищувальні заходи поєднують у різних комбінаціях, що й дістало назву *комплексних заходів* боротьби з бур'янами. Головними складовими комплексних заходів боротьби з бур'янами залишаються обробіток ґрунту та сівозміні, тобто механічне та фітоценотичне знищення бур'янів. У комплексі з ними застосовуються і всі інші заходи.

У практиці часто поєднують *механічні* і *фітоценотичні заходи*. За такого поєднання бур'яни активно знищуються або дуже послаблюються механічними заходами боротьби (оранкою, глибоким безполицевим розпушуванням чи поверхневим обробітком ґрунту), а створені таким чином належні умови для росту і розвитку дають змогу культурним рослинам успішно конкурувати з бур'янами, заглушуючи їх добре розвиненою надземною частиною. Наприклад, в сівозмінній ланці чистий пар — озима пшениця в паровому полі за допомогою ґрунтообробних знарядь виснажується один із дуже шкідливих бур'янів — осот рожевий, а в посіві він заглушується добре розвиненою надземною масою озимої пшениці. При вирощуванні на полі озимих на зелений корм гірчак повзучий, наприклад, пригнічується від затінення, а потім виснажується під час механічних обробітків поля.

Дуже часто поєднують *механічні* і *хімічні заходи*, які, доповнюючи один одного, дають можливість вести ефективну боротьбу з багатьма видами бур'янів. Так, після збирання ярих зернових і озимих культур вегетуючі багаторічні бур'яни обробляють відповідними гербіцидами системної дії. Ці препарати дуже послаблюють життєздатність бур'янів, які легше знищуються наступними механічними обробітками. У полі чистого пару для зменшення

розпилення ґрунту частину механічних обробітків замінюють хімічними заходами боротьби з бур'янами.

Поєднання механічних, біологічних і фітоценотичних заходів сприяє не тільки більш повному знищенню бур'янів, а й дає можливість боротися з ними впродовж довшого періоду вегетації, що і визначає високу ефективність цього заходу.

Отже, заснована на раціональному використанні вже відомих заходів інтегрована система захисту посівів від бур'янів і очищення ґрунту від їх насіння та органів вегетативного розмноження є реальним кроком до підвищення культури землеробства та ефективного використання орних земель.

Застосування гербіцидів на посівах сільськогосподарських культур

Назва гербіциду	Бур'яни проти яких застосовується	Строк, спосіб застосування	Норма витрати, кг(л)/ га
1	2	3	4
Озима пшениця, озиме жито, яра пшениця, ярий ячмінь, овес			
Агрітокс, 50% в.р.	Однорічні дводольні	Наземне обприскування посівів від фази кущення до виходу в трубку культури	1,0-1,5
Гранстар, 75%, в.г.	Однорічні та багаторічні дводольні	Наземне обприскування посівів від фази 2-3 листків до фази виходу в трубку культури	15-25 г/ га
Гроділ Ультра, в.г.	Однорічні та багаторічні дводольні	Наземне обприскування посівів від фази 2-3 листків до прапорцевого листка у культурі	0,1-0,2
2,4 Д аміна сіль, в.р.	Однорічні та деякі багаторічні дводольні бур'яни	Наземне обприскування посівів від фази кущення до виходу в трубку культури	0,7-1,2
2,4 Д 700, в.р.	Однорічні та деякі багаторічні дводольні бур'яни	Наземне обприскування посівів від фази кущення до виходу в трубку культури	0,8-1,0
2М-4Х, 750, в.к.	Однорічні дводольні	Наземне обприскування посівів від фази кущення до виходу в трубку культури	0,9-1,5
Дезормон 600, в.р.	Однорічні та деякі багаторічні дводольні бур'яни	Наземне обприскування посівів від фази кущення до виходу в трубку культури	0,8-1,4
Діален Супер 464 SL, в.р.к.	Однорічні та багаторічні дводольні	Наземне обприскування посівів від фази кущення до виходу в трубку культури	0,5-0,8
Ковбой, в.р.	Однорічні та багаторічні дводольні	Наземне обприскування посівів від фази кущення до виходу в трубку культури	120-190 мл/ га
Пума Супер, м.в.е.	Однорічні злакові	Наземне обприскування посівів від фази 2-го листка до фази кущення культури	1,0
Кукурудза на зерно і силос			
Базис, 75% в.г.	Однорічні і багаторічні злакові та дводольні	Наземне обприскування посівів у фазі 2-5 листків культури	20-25 г/ га
Діален Супер 464 SL, в.р.к.	Однорічні та багаторічні дводольні	Наземне обприскування посівів у фазі 3-5 листків культури	1,5
Дікопур Ф600, в.р.	Однорічні дводольні	Наземне обприскування посівів у фазі 3-5 листків культури	0,8-1,4
Дуал Голд 960 ЕС, к.е.	Однорічні злакові та деякі дводольні	Обприскування ґрунту до сівби або до появи сходів культури	1,0-1,3
Прімекура Голд 720 SC, к.е.	Однорічні злакові та дводольні	Обприскування ґрунту до сівби або до появи сходів культури, а також у фазі 3-5 листків у культурі	2,5-3,5
Стомп 330, к.е.	Однорічні злакові та дводольні	Обприскування ґрунту до появи сходів культури	3,0-6,0
Харнес, к.е.	Однорічні злакові та дводольні	Обприскування ґрунту до і під час сівби, до появи сходів культури	1,5-3,0
Горox			
Агрітокс, 50% в.р.	Однорічні дводольні	Наземне обприскування посівів у фазі 3-5 листків культури	0,5
Базігран М, в.р.	Однорічні дводольні	Наземне обприскування посівів у фазі 5-6 листків культури	2,0-3,0
Базігран, в.р.	Однорічні дводольні	Наземне обприскування посівів у фазі 5-6 листків культури	3,0
Дуал Голд 960 ЕС, к.е.	Однорічні злакові та деякі дводольні	Обприскування ґрунту до сівби або до появи сходів культури	1,6

Пантера,4% к.е.	Однорічні та багаторічнізлакові	Наземне обприскування посівів проти однорічних - у фазі 3-4 листків у бур'янів, багаторічних – при висоті бур'янів 10-15 см.	1,0-2,0
Півот,в.р.к.	Злакові та однорічнідводольні	Обприскування ґрунту до сівби або у фазі3-6 листків у культури	0,5-0,75
Стомп 330, к.е.	Однорічні злакові та дводольні	Обприскування ґрунту до появи сходів культури	3,0-6,0
Фронт'єр,900, к.е.	Однорічні злакові та деякі дводольні	Обприскування ґрунту до появи сходівкультури	1,1-1,7
Фюзілад Супер,125 ЕС,к.е.	Однорічні та багаторічч злакові	Наземне обприскування посівів проти однорічних - у фазі 2-4 листків у бур'янів, багаторічних – при висоті бур'янів 10-15 см.	1,0-3,0
Соя			
Базагран, в.р.	Однорічні дводольні	Наземне обприскування посівів у фазі 1-3 справжнього листків культури	1,5-3,0
Дуал Голд 960 ЕС, к.е.	орічні злакові та деякідводольні	Обприскування ґрунту до сівби або до появи сходів культури	1,6
Півот, в.р.к.	Злакові та однорічні дводольні	Обприскування ґрунту до сівби або у фазі 2-3 справжнього листків у культури	0,5-1,0
Селект120,к.е.	Однорічні та багаторічнізлакові	Наземне обприскування посівів проти однорічних - при висоті бур'янів 3-5 см, багаторічних – при висоті бур'янів 15-20 см.	0,4-1,8
Стомп330, к.е.	Однорічні злакові та дводольні	Обприскування ґрунту до появи сходів культури	3,0-6,0
ТаргаСупер, к.е.	Однорічні та багаторічнізлакові	Наземне обприскування посівів протиоднорічних - у фазі 2-4 листків у бур'янів, багаторічних – при висоті бур'янів 10-15 см.	1,0-3,0
Фронт'єр900, к.е.	Однорічні злакові та деякі дводольні	Обприскування ґрунту до появи сходів культури	1,1-1,7
Фюзілад Супер,125 ЕС, к.е.	Однорічні та багаторіччзлакові	Наземне обприскування посівів протиоднорічних - у фазі 2-4 листків у бур'янів, багаторічних – при висоті бур'янів 10-15 см.	1,0-3,0
Харнес, к.е.	Однорічні злакові та дводольні	Обприскування ґрунту до і під час сівби, до появи сходів культури	1,5-3,0
Цукрові буряки, кормові буряки			
БетаналПрогрес ОФ, 27% к.е.	Однорічні дводольні та деякі однорічні злакові	Наземне обприскування посівів перше - у фазі сім'ядоль у бур'янів, наступні – через 5-10 днів.	1,0
Голтікс,70% з.п.	Однорічні дводольні	Обприскування ґрунту до сівби або до появи сходів культури	5,0-6,0
Голтікс 700, к.с.	Однорічні злакові та дводольні	Обприскування ґрунту до сівби або до появи сходів культури	5,0-6,0
Дуал 960ЕС, к.е.	Однорічні злакові та деякі дводольні	Обприскування ґрунту до сівби або до появи сходів культури з одночасною заробкою	1,6-2,6
Дуал Голд960 ЕС, к.е.	Однорічні злакові та деякі дводольні	Обприскування ґрунту до сівби або до появи сходів культури	1,0-1,6
Зелек супер, 12,5% к.е.	Однорічні та багаторіччзлакові	Наземне обприскування посівів проти однорічних - у фазі 2-6 листків у бур'янів, багаторічних – при висоті бур'янів 10-15 см.	0,5-1,0
Карібу,50% з.п.	Однорічні дводольні	Наземне обприскування посівів по сходах культури.	30г/ га
Лонтрел 300, 30% в.р.	Однорічні дводольні та багаторічні коренепаросткові	Наземне оприскування посівів у фазі 1-3 пар справжніх листків у культури.	0,3-0,5
Пантера,4% к.е.	Однорічні та багаторічнізлакові	Наземне обприскування посівів проти однорічних - у фазі 3-4 листків у бур'янів, багаторічних – при висоті бур'янів 10-15 см.	1,0-2,0
ТаргаСупер, к.е.	Однорічні та багаторічнізлакові	Наземне обприскування посівів проти однорічних - у фазі 2-4 листків у бур'янів, багаторічних – при висоті бур'янів 10-15 см.	1,0-3,0
Фронт'єр900, к.е.	Однорічні злакові та деякі дводольні	Обприскування ґрунту до появи сходів культури	1,0-1,4
ФурореСупер, 7,5%, м.в.е.	Однорічні злакові	Наземне оприскування посівів від фази 2-х листків до кінця кущення бур'янів	0,8-2,0
Фюзілад Супер,125 ЕС, к.е.	Однорічні та багаторіччзлакові	Наземне оприскування посівів проти однорічних - у фазі 2-4 листків у бур'янів, багаторічних – при висоті бур'янів 10-15 см.	1,0-3,0
Центуріон, 25,4% к.е.	Однорічні та багаторіччзлакові	Наземне оприскування посівів проти однорічних - у фазі 2-6 листків у бур'янів, багаторічних – при висоті бур'янів 10-20 см.	0,2-0,8
Соняшник			
Гоал 2Е, к.е.	Однорічні дводольні	Обприскування ґрунту до появи сходів культури	0,8-1,0
Дуал 960ЕС, к.е.	Однорічні злакові та деякі дводольні	Обприскування ґрунту до сівби або до появи сходів культури з одночасною заробкою	1,6-2,6
Дуал Голд 960 ЕС, к.е.	Однорічні злакові та деякі дводольні	Обприскування ґрунту до сівби або до появи сходів культури	1,0-1,6

Селект120, к.е.	Однорічні та багаторічні злакові	Наземне оприскування посівів проти однорічних - при висоті бур'янів 3-5 см, багаторічних – при висоті бур'янів 15-20 см.	0,4-1,8
Стомп330, к.е.	Однорічні злакові та дводольні	Обприскування ґрунту до появи сходів культури	3,0-6,0
Фронт'єр 900, к.е.	Однорічні злакові та деякі дводольні	Обприскування ґрунту до появи сходів культури	1,1-1,7
Фюзілад Супер,125 ЕС, к.е.	Однорічні та багаторічні злакові	Наземне оприскування посівів проти однорічних - у фазі 2-4 листків у бур'янів, багаторічних – при висоті бур'янів 10-15 см.	1,0-3,0
Харнес, к.е.	Однорічні злакові та дводольні	Обприскування ґрунту до і під час сівби, до появи сходів культури	1,5-3,0
Ріпак			
Дуал 960ЕС, к.е.	Однорічні злакові та деякі дводольні	Обприскування ґрунту до сівби або до появи сходів культури з одночасною заробкою	1,6-2,6
Дуал Голд 960 ЕС, к.е.	Однорічні злакові та деякі дводольні	Обприскування ґрунту до сівби або до появи сходів культури	1,6
Селект120, к.е.	Однорічні та багаторічні злакові	Наземне оприскування посівів проти однорічних - при висоті бур'янів 3-5 см, багаторічних – при висоті бур'янів 15-20 см.	0,4-1,8
ФурореСупер, 7,5%, м.в.е.	Однорічні злакові	Наземне оприскування посівів від фази 2-х листків до кінця кущення бур'янів	0,8-1,2
Картопля			
2М-4Х, 750, в.к.	Однорічні дводольні	Обприскування ґрунту до появи сходів культури	0,5-1,2
Зенкор, 70% з.п.	Однорічні дводольні та злакові	Обприскування ґрунту до появи сходів культури	0,5-1,5
Фронт'єр900, к.е.	Однорічні злакові та деякі дводольні	Обприскування ґрунту до появи сходів культури	1,1-1,7
Фюзілад Супер,125 ЕС, к.е.	Однорічні та багаторічні злакові	Наземне оприскування посівів проти однорічних - у фазі 2-4 листків у бур'янів, багаторічних – при висоті бур'янів 10-15 см.	1,0-3,0

Біологічні групи бур'янів та заходи боротьби з ними.

№ п/п	Назва бур'яна (українська, російська)	Біологічна група	Які посіви засмічує	Райони поширення	Заходи боротьби (агротехнічні, хімічні, біологічні)
1	2	3	4	5	6
I. Паразити					
1.	Повитиця конюшина (кускута)	Стеблові	Посіви конюшини, люцерни, частково льону і картоплі.	По всій території України	А. Запровадження сівозмін, очищення посівного матеріалу, знищення на посівах з дальшим спалюванням, глибока оранка. Х. : Обприскування гербіцидами ДНОК (14-20 кг на 1 га д.р./, ПХВ / 14-23 кг на 1га д.р.), 20% розчином аміачної селітри. Б.: Зараження грибком альтернарія. Запровадження сівозмін.
II. Малорічні					
2.	Зірочник середній (мокрець)	Ефемери	Засмічує посіви просапних культур (картоплі, буяки, кукурудза)	По всій території України	А. Лущення стерні з наступною зяблевою оранкою; передпосівний обробіток ґрунту; боронування до і після появи сходів просапних культур. При значному засміченні зірочником середнім посіви зернових обробляють гербіцидом 2М-4ХП(2-3 кг/га д.р.). Х. Для знищення цього бур'яну на посівах ярих зернових з підсіяною конюшиною застосовують базагран (1-2 кг/га). У фазі кущення покривної культури і при наявності 1-3 листочків у підсіяної. Ефективним препаратом для хімічної боротьби з зірочником є бетанал (1-1,3 кг/га), який вносять по сходах бур'яну.

3.	Мак дикий	Ярі ранні	Посіви зернових, багаторічних та однорічних трав	По всій території України	А. Своєчасне збирання ярих культур комбайнами, обладнаними зерновловлювачами, якісна очистка насіння, перемелювання зерновідходів перед згодовуванням тваринам та правильне зберігання гною. До агротехнічних заходів належать: лущення стерні з наступною зяблевою оранкою плугами з передплужниками після появи масових сходів бур'янів; осінній обробіток зябу; передпосівний обробіток ґрунту під ярі культури і не менше двох культивацій під пізні культури. Х. Своєчасна хімічна обробка посівів гербіцидами вибіркової дії.
4.	Лобода біла		Всі культури, переважно просапні, а також сади виноградники	По всій території України	
5.	Гірчиця польова		Ярі посіви	По всій території України	
6.	Вівсюг дикий		Ярі зернові посіви, зокрема вівса і зрідженні посіви озимих	По всій території України	
7.	Гречка в'юнкова (гірчак)		Засмічує зернові та просапні посіви	По всій території України	
8.	Просо куряче	Ярі пізні	Просо і просапні культури	По всій території України	А. Основні заходи боротьби: лущення стерні одночасно із збиранням врожаю і рання зяблева оранка. До- і після сходове боронування посівів, своєчасний систематичний міжрядний обробіток просапних, в тому числі в другій половині вегетації аж до збирання. Чергування культур у сівозміні. Х. Для знищення можна використовувати гербіциди групи 2,4-Д і 2М-4Х та протизлакові гербіциди ТХА, ДХС, Ептам, Тилам та інші.
9.	Мишій сизий		Просо і просапні культури	В південних областях і зрідка по всій Україні	
10.	Щириця звичайна		Посіви всіх культур, особливо картоплі, цукрових буряків, помідорів та інших овочевих.	По всій території України	
11.	Волошка синя	Зимуєчі	Посіви озимих і ярих культур, частіше жита	На Поліссі та лісостепу. На півдні рідшає.	А. Правильне чергування культур, при якому не допускають повторних посівів озимих; лущення і рання зяблева оранка; знищення розеток бур'янів у осінній період при літньо-осінніх культиваціях та боронуваннях зябу; очищення насіннєвого матеріалу і використання гною лише в напівперепрілому стані; передпосівний обробіток під ярі зернові та просапні культури культиваторами з підрізувальними робочими органами; боронування посівів озимих на весні і ярих, зернобобових та просапних до і після появи сходів; Х. Хімічна обробка озимих та ярих зернових гербіцидами груп 2,4-Д, 2М-4Х, 2М-4ХП
12.	Живокіст посівний		Посіви зернових	Росте у вільшняках, на берегах річок, вологих луках по всій території України.	
13.	Грицики звичайні		Всі культури, особливо зріджені посіви озимих зернових та багаторічних трав	По всій території України	
14.	Талабан польовий		Посіви озимих і ярих зернових культур, багаторічних трав, льон, просапні культури.	По всій території України	
15.	Стоколос безостий (житняк)	Озимі	Посіви жита та еспарцет	Поширений у північній частині та в західних районах Харківської області	А. Правильне розміщення культур в сівозмінах уникаючи повторних посівів озимих, якісно очищати посівний матеріал, висівати крупно-зерні сорти жита, насіння яких можна легко відокремити від стоколоса. Х.Відразу після сівби озимих вносити гербіцид Лінурон.
16.	Блекота чорна	Дворічні	Просапні і зернові посіви с/г культур	По всій території України	А. Глибоке лущення (бажано лемішними знаряддями), рання зяблева оранка з додатковим поверхневим обробітком в літньо-осінній період, знищення бур'янів на межах, узбіччях доріг, ярах та в інших місцях, які не обробляються. Культури в сівозміні слід чергувати так, щоб заходами агротехніки запобігати закінченню циклу розвитку дворічних бур'янів. Х. Хімічні заходи боротьби застосовують на посівах злакових культур.
17.	Синяк звичайний		Багаторічні трави та інші багаторічні польові культури та польові насадження	По всій території України	
III. Багаторічні					
18.	Подорожник великий	Коренемишкучі	Просапні культури (картопля), багаторічні трави	По всій території України	Знищуються пошаровим підрізуванням кореневищ, осушенням ґрунту, вапнуванням, висіванням культур, які їх пригнічують (наприклад виковівсяної сумішки). Ефективними у боротьбі з коренемишкучатими бур'янами є використання гербіцидів
19.	Жовтець їдкий		Посіви багаторічних і однорічних трав (люцерна, конюшина)	По всій території України	
20.	Гусячі лапки (перстач гусячий)	Багаторічні повзучі	Просапні культури, багаторічні та однорічні трави	По всій території України	А: коткування перед сівою та після неї; запровадження сівозмін Х: мінеральні добрива фосфатні та калійні
21.	Чина бульбовидна	Бульбоподібні	Зернові круп'яні, кормові трави, овочеві	На півдні України, у Криму	А: очищення насіння, глибока оранка, розпушення міжрядь; запровадження сівозмін Х: Використання гербіциду 2М-4Х * 80%

22.	Берізка польова	Корене-паросткові	Посіви зернових	Південні райони	Застосовують агротехнічні і хімічні заходи, спрямовані насамперед на виснаження кореневищної системи. Вони найкраще реалізуються в системі поліпшеного зяблевого обробітку ґрунту, коли після збирання культури ґрунт лушиться дисковими лушильниками, а через 10-12 днів- лемішними на глибину 12-14 см. Відростаючі розетки коренепаросткових бур'янів систематично знищуються гербіцидами. За таких умов коренева бур'янів виснажується і гине. Рано восени проводять оранку. Найбільш ефективна оранка.
23.	Осот рожевий		Всі с/г культури	Південні райони	
24.	Пирій повзучий	Корене-вищі	Уражає культурні злаки іржею, сприяє розмноженню гессенської мухи, дротяників.	По всій території України	Для пирію застосовують метод удушення, який полягає в перехресному луценні поля дисковими знаряддями на глибину залягання основної маси кореневищ у слід за збиранням культури. Проводять глибоку оранку плугами з передплужниками. Знищуються пошаровим підрізуванням кореневищ, осушенням ґрунту, вапнуванням, висіванням культур, які їх пригнічують (наприклад виківсяної сумішки). Ефективними у боротьбі з кореневищні бур'янами є використання гербіцидів.
25.	Деревій звичайний		Багаторічні та однорічні трави	По всій території України	
26.	Хвощ польовий		Всі посіви с/г культур у вологих місцях	Північ України, Лісостеп	

А – агротехнічні заходи; Х – хімічні заходи; Б – біологічні заходи.

Питання для контролю знань:

1. Які методи боротьби з бур'янами відносяться до запобіжних?
2. Які методи боротьби з бур'янами відносять до фізичних?
3. Які методи боротьби з бур'янами відносять до механічних?
4. Які методи боротьби з бур'янами відносяться до хімічних?
5. Які методи боротьби з бур'янами відносяться до біологічних?
6. Які методи боротьби з бур'янами відносяться до фітоценотичних?
7. Які методи боротьби з бур'янами відносяться до комплексних?

Література:

1. Єщенко В.О., Копитко П.Г., Опришко В.П., Бутило А.П., Костогриз П.В. Загальне землеробство. К.: Вища освіта. 2004. С. 135-138.
2. Гордієнко В.П. і ін. Землеробство (навчальний посібник для вузів). К.: Вища школа. 1991. С. 126-127.
3. Кротінов О.П. та ін. Лабораторно-практичні заняття по землеробству. К.: Вид-во УСГА. 1993. С. 23-31.
4. Кравченко М.С., Царенко О.М., Міщенко Ю.Г. та ін. Практикум із землеробства. К.: Мета. 2003. С. 12-27.

Практична робота № 8.

Тема: "Визначення забур'яненості посівів"

Мета: вивчити методи забур'яненості посівів та навчитись застосовувати їх відповідно до індивідуального завдання.

Завдання:

1. Визначіть забур'яненість посівів за окомірним методом;
2. Визначіть забур'яненість посівів за кількісним методом;
3. Визначіть забур'яненість посівів за кількісно-ваговим методом.

Хід роботи

У землеробстві знати фактичну забур'яненість посівів та потенціальну засміченість ґрунту насінням бур'янів необхідно для складання і запровадження в господарстві системи заходів боротьби з бур'янами. У зв'язку з цим виникає необхідність не менше двох разів протягом вегетаційного періоду проводити облік засміченості полів вегетуючими бур'янами. Перше визначення слід робити пізно навесні у фазі появи сходів культурних рослин до проведення хімічних прополювань і міжрядних обробітків, а друге — перед збиранням урожаю. Аналіз результатів дозволяє скласти для господарства і кожного поля сівозміни науково обґрунтовану систему заходів для зменшення забур'яненості посівів, провести контроль її ефективності та раціонально спланувати потребу гербіцидів.

Найбільш поширені такі методи обліку забур'яненості посівів: окомірний, кількісний та кількісно-ваговий.

Окомірний метод розроблений академіком А.І. Мальцевим, широко використовується у виробництві на великих площах. В основу його покладена чотирибальна шкала. Якщо бур'яни в посівах зустрічаються поодинокі (1% від кількості культурних рослин), то така забур'яненість оцінюється в 1 бал. Якщо бур'янів більше, ніж у першому випадку (15-10% від культурних рослин), але значно менше, ніж культурних рослин — 2 бали; бур'янів багато (25-35 %), але менше, ніж культурних рослин — 3 бали; бур'янів у посівах більше, ніж культурних рослин (>50%), вони їх глушать — 4 бали. Окомірний метод не трудомісткий, достовірний і його легко можна застосувати в практичній діяльності на великих масивах.

Техніка проведення обліку засміченості посівів окомірним способом полягає в тому, що поле проходять по діагоналі і реєструють усі види бур'янів. При цьому для кожного поля визначають напрямок маршруту. Залежно від розміру поля намічають зупинки для обліку засміченості. Кафедра землеробства і методики дослідної справи Московської сільськогосподарської академії ім. Тімірязєва рекомендує на малих за розміром полях робити — 16 зупинок, а на великих — 16-25 зупинок. Для кожної культури складають окрему відомість. До неї вносять назви усіх бур'янів, належність їх до тієї чи іншої біологічної групи, висоту, фази росту і визначають оцінку засміченості (бал). При цьому фіксують такі фази розвитку бур'янів: сходи, розетки, стеблуння, бутонізація, цвітіння, плодоношення і відмирання. Враховують ще і ярусність бур'янів. Під ярусністю угруповання польових рослин слід розуміти розподіл бур'янів над рівнем ґрунту порівняно з висотою культурних рослин. Бур'яни бувають трьох ярусів. До першого ярусу відносять бур'яни, вищі за культурні рослини, до другого — однакові з ними або дещо нижчі, до третього — всі низькорослі бур'яни. Встановлення ярусності необхідне, щоб дізнатись, що буде засмічуватись бур'янами — урожай культури чи ґрунт.

Записи ведуть за формою .

Форма запису даних обліку кількості бур'янів окомірним методом
 Бур'яни виявлені при обстеженні _____ поля _____ сівозміни,
 засіяного _____ у господарстві _____
 району _____, області _____ у 20__р.

Бур'яни	Біологічна група	Висота, см	Ярусність	Фаза вегетації бур'янів	Оцінка забур'яненості, бал

Середній бал засміченості поля (культури) _____

Доповнення і примітки досліджуваного поля
 (культури) _____

У науково-дослідних і практичній роботі застосовують більш трудомісткий, але точніший **кількісно-ваговий** метод визначення забур'яненості посівів) Для цього в різних місцях поля накладають через рівні відстані по діагоналі ділянки рамки розміром 50 х 50 см або 1 х 1 м і в них підраховують бур'яни. Планки рамок кріпляться на шарнірах.

Це робить зручним їх застосування навіть у високому травостої.. Накладати рамку слід у 15-20-кратній повторності так, щоб посівний рядок правив за її діагональ. На невеликих площах кількість повторень зменшують до 10. Після підрахунку бур'янів їх виривають, ділять на окремі біологічні групи, а потім висушують до повітряно-сухого стану і зважують, якщо в полі росте кілька культур, забур'яненість визначають на кожній окремо. Результати обліку записують за формою.

Облік бур'янів кількісно-ваговим методом

№ ділянки	Кількість бур'янів на ділянці, шт.	У тому числі				Маса бур'янів на 1 м ² , г
		малорічних		багаторічних		
		злакових	дводольних	кореневищних	коренемичкуватих	

Кількість бур'янів на 1 м², шт. _____

Маса бур'янів на 1 м², г _____

Кількісний метод визначення забур'яненості посівів мало чим відрізняється від попереднього. Визначають середню кількість бур'янів на 1 м² та їх процент від числа культурних рослин. Наприклад, кількість культурних рослин на 1 м² 450, а бур'янів 150, тобто $150 \times 100 : 450 = 33\%$. Отже, забур'яненість цього поля 33 %.

Результати обліку записують за формою.

Облік бур'янів кількісним методом

№ ділянки	Кількість бур'янів на 1 м ²			Кількість культурних рослин на 1 м ²	Забур'яненість посіву, %
	всього	малорічних	багаторічних		

Фактичну забур'яненість посівів сільськогосподарських культур оцінюють за наступною шкалою.

Шкала для оцінки фактичної забур'яненості посівів

Кількість бур'янів, шт/м ²		Забур'яненість, бали	Ступінь забур'яненості	Чистота посіву
малорічні	багаторічні			
10	до 1	1	Незначна	Добра
11-50	1-5	2	Середня	Задовільна
більше 50	більше 5	3	Велика	Незадовільна

Складання карти забур'яненості полів. За результатами визначення забур'яненості посівів кожного поля після встановлення видового складу бур'янів складають зведену відомість забур'яненості полів сівозміни.

Зведена відомість забур'яненості посівів у польовій сівозміні агроформування _____ станом на _____ (дата)

Номер поля	Культура	Фаза розвитку	Забур'яненість, бали	Кількість бур'янів, шт./м ²	У тому числі						Кількість	
					однорічних	зимуючих	озимих	дворічних	багаторічних		рослин культури, шт./м ²	бур'янів, % від культури
									Кореневищні	корене-паросткові		

На основі даних відомості складають карту забур'яненості посівів. Така карта необхідна при розробці системи заходів боротьби з бур'янами. На ній умовними знаками наносить дані про засміченість полів бур'янами різних біологічних груп.

При складанні карти використовують такі умовні позначення: зону паразитних і напівпаразитних бур'янів фарбують фіолетовим кольором або заповнюють вертикальними штрихами; ярих — жовтим кольором або горизонтальними штрихами; зимуючих і озимих — блакитним кольором або косими штрихами; дворічних — коричневим кольором або крапками; кореневищних — зеленим кольором або суцільними горизонтальними лініями; стрижнекоренових — оранжевим кольором або перехресними косими лініями; гронокоренових — синім кольором або перехресними горизонтальними і вертикальними лініями; зону цибулинних бур'янів фарбують чорним кольором

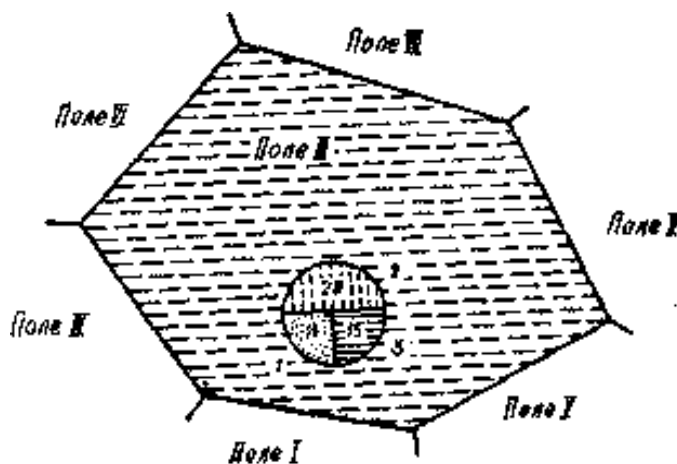
або заповнюють кружечками.

Якщо в посівах калька біологічних груп бур'янів, усе поле фарбують за тим видом бур'янів, якого найбільше.

Інші біологічні групи позначають трикутниками або кружечками. Наприклад, на ділянці переважають коренепаросткові бур'яни, але зустрічаються дворічні і ярі. На карті все поле зафарбовують у червоний колір, а на ньому малюють трикутник або кружечок, розділений на дві зони. Одну зону фарбують коричневим, а другу — жовтим кольором.

Поряд записують кількість бур'янів у штуках на 1 м².

Приклад такої карти подано на малюнку.



Карта забур'яненості поля в сівозміні:

1-14 дворічних бур'янів, 2-29 – однорічних ярих, 3-15 - багаторічних

До кожної карти забур'яненості посівів додається список бур'яні. Після складання карти розробляють агротехнічні та хімічні заходи боротьби з бур'янами для кожного поля сівозміни. Карта забур'яненості зберігається у книзі історії полів.

Питання для контролю знань:

1. Розкрийте суть окомірного методу визначення забур'яненості посівів с.-г. культур.
2. Розкрийте суть кількісного методу визначення забур'яненості посівів с.-г. культур.
3. Розкрийте суть кількісно-вагового методу визначення забур'яненості посівів с.-г. культур.
11. Навіщо проводять картографування забур'яненості полів сівозміни?

Література:

1. Єщенко В.О., Копитко П.Г., Опришко В.П., Бутило А.П., Костогриз П.В. Загальне землеробство. К.: Вища освіта. 2004. С. 135-138.
2. Гордієнко В.П. і ін. Землеробство (навчальний посібник для вузів) К.:Вища

- школа. 1991. С. 126-127.
3. Кротінов О.П. та ін. Лабораторно-практичні заняття по землеробству. К.: Вид-во УСГА. 1993. С. 23-31.
 4. Кравченко М.С., Царенко О.М., Міщенко Ю.Г. та ін. Практикум із землеробства. К.: Мета. 2003. С. 12-27.
 5. Визначник бур'янів.

Практична робота № 9.

Тема: "Визначення запасу насіння бур'янів у ґрунті"

Мета: вивчити методи визначення насіння в ґрунті та навчитись застосовувати їх відповідно до індивідуального завдання.

Завдання: визначити запаси насіння в ґрунті і оцінити відповідно шкали для оцінки засміченості орного шару ґрунту насінням і органами вегетативного розмноження бур'янів.

Хід роботи

Визначення запасу насіння бур'янів у ґрунті. Для проведення лабораторно-практичних занять по визначенню засміченості ґрунту насінням бур'янів слід підготувати таке приладдя: бур ВНДІ кукурудзи або бур Калентьєва, сито з отворами діаметром 3, 1, 0,25 мм, мішечки для проб, етикетки, розбірну дошку, солі для приготування важких розчинів (K_2CO_3 , $ZnCl_2$). Найкращим є насичений розчин хлористого натрію ($NaCl$). Крім того, необхідні шпателі, лупи, зразки насіння бур'янів, визначники і термостат.

Для оцінки ефективності агротехнічних та хімічних заходів боротьби з бур'янами за певний період складають карту засміченості ґрунту насінням бур'янів. Цей захід найкраще проводити один раз за ротацію сівозміни.

Зразки ґрунту відбирають в орному шарі через 10 см восени після зяблевого обробітку ґрунту або рано навесні перед сівбою культури. Для цього використовують бур Калентьєва. На площі 50-100 га відбирають 10-20, а на площі 150-200 га — 25-30 зразків вздовж діагоналі ділянки.

Залежно від механічного складу ґрунту кількість насіння бур'янів визначають по-різному. У ґрунтах середнього і важкого механічного складу — спеціальним буром конструкції ВНДІ кукурудзи. Найкраще застосовувати метод малих проб Доспехова.

Відібрані зразки змішують і виготовляють середній масою 250- 300 г, потім висушують його до повітряно-сухого стану. З нього відбирають два середніх зразки по 100 г. Зразок ґрунту кладуть на сито з отворами діаметром 0,25 мм. Заглибивши його на $\frac{2}{3}$ висоти в посудину з водою, ґрунт промивають. Якщо вода, пройшовши крізь сито, прозора, ґрунт вважається промитим. Залишок на ситі переносять спочатку на лійку з фільтром, а потім у фарфорову чашку і висушують до повітряно-сухого стану. На розбірній дошці в сухому залишку визначають насіння найбільш поширених бур'янів на кожному полі сівозміни. Після цього складають карту засміченості ґрунту насінням бур'янів так, як і карту забур'яненості посівів.

Зразки ґрунту легкого механічного складу не промивають. Сухі зразки переносять на колонку сит з діаметром отворів 3; 1; 0,25 мм. Фракції 3 і 1 мм переносять на розбірну дошку для виділення насіння бур'янів. Насіння, яке залишилось на ситі з отворами 0,25 мм, виділяють за допомогою важких рідин. Для цього використовують поташ 2 кг на 1,8 л води або хлористий цинк 0,7 кг на 1 л води. У такому розчині насіння бур'янів спливає на поверхню, після чого його збирають, висушують і роблять підрахунки.

Кількість насіння бур'янів на 1 м² визначають так: площа поперечного перерізу бура дорівнює за формулою:

$$S = \pi R^2, \text{ см}^2;$$

перевідний коефіцієнт дорівнює за формулою:

$$B = \frac{10000}{\pi R^2}$$

перевідний коефіцієнт (*B*) множать на кількість бур'янів у пробі (*C*) і визначають кількість бур'янів на 1 м² в шарах 0-10; 10-20; 20-30 см. Після цього не важко вирахувати кількість насіння в орному шарі на одному гектарі.

Крім насіння ґрунт засмічують і органи вегетативного розмноження бур'янів, кількість яких за потреби визначають щороку наприкінці вегетаційного періоду. Для цього на полі, забур'яненому кореневищними бур'янами, на однаковій віддалі по діагоналі виділяють 5-10 майданчиків площею по 0,5 м², а для обліку коренепаросткових бур'янів – 2-5 майданчиків площею по 1 м² кожний. Кореневища вибирають, розкопуючи ґрунт на майданчику лопатою до 30 см, а кореневища, товстіші за 1 мм, розбираються із визначенням їх маси, довжини та кількості бруньок з наступним їх перерахунком на одиницю довжини підземного органу бур'яну.

Оцінювання засмічення ґрунту проводять за наведеною шкалою.

Шкала для оцінки засміченості орного шару ґрунту насінням і органами вегетативного розмноження бур'янів, млн. шт./га

Ступінь засміченості	Бал	Показники		
		Загальна кількість фізично нормального насіння	В тому числі кількість схожого насіння	Кількість бруньок на органах вегетативного розмноження
Слабкий	1	Менше 10	Менше 2	Менше 0,1
Середній	2	10-50	2-10	0,1-0,5
Високий	3	Більше 50	Більше 10	Більше 0,5

Питання для контролю знань:

1. Розкрийте суть методу визначення запасів насіння у ґрунті.
2. Які прилади необхідні для визначення запасу насіння бур'янів у ґрунті?
3. За якою формулою визначають кількість насіння бур'янів на 1 м² у

грунті?

4. Розкрийте суть метода визначення органів вегетативного розмноження бур'янів у ґрунті.
5. Наведіть шкалу оцінки засміченості орного шару ґрунту насінням і органами вегетативного розмноження бур'янів.

Література:

1. Єщенко В.О., Копитко П.Г., Опришко В.П., Бутило А.П., Костогриз П.В. Загальне землеробство. К.: Вища освіта. 2004. С. 135-138.
2. Гордієнко В.П. і ін. Землеробство (навчальний посібник для вузів) К.: Вища школа. 1991. С. 126-127.
3. Кротінов О.П. та ін. Лабораторно-практичні заняття по землеробству. К.: Вид-во УСГА. 1993. С. 23-31.
4. Кравченко М.С., Царенко О.М., Міщенко Ю.Г. та ін. Практикум із землеробства. К.: Мета. 2003. С. 12-27.
5. Визначник бур'янів.

Практична робота № 10.

Тема: "Складання ланок сівозмін для умов Полісся, Лісостепу і Степу України"

Мета: вивчити принципи побудови ланок сівозмін та навчитись складати ланки сівозмін для різних ґрунтово-кліматичних зон України відповідно до індивідуального завдання.

Завдання:

1. Скласти 2-х і 3-х членні ланки сівозмін для умов Полісся;
2. Скласти 2-х і 3-х членні ланки сівозмін для умов Лісостепу;
3. Скласти 2-х і 3-х членні ланки сівозмін для умов Степу.

Хід роботи

Належність сівозмін до того чи іншого виду і типу в значній мірі визначає ротацію і чергування культур. Проте кожний вид і тип сівозмін має певні свої особливості.

Ротацію багатопільної польової сівозміни можна уявити у вигляді ланок, сполучених між собою. Ланкою називають частину сівозміни, що складається із двох-трьох культур або чистого пару і однієї-трьох культур. Ланка починається з культури, яка є добрим попередником наступних культур.

При складанні схеми чергування культур, дотримуються таких загальних правил:

- схеми польових сівозмін можуть починатися з будь якої культури, але починають їх переважно з найкращого попередника основної продовольчої культури – озимої пшениці;
- найкращі попередники відводять передусім під основні культури. За природно-економічними умовами Україна поділяється на такі зони: Полісся,

Лісостеп, Степ та інші. Умови кожної зони досить відмінні, тому сівозміни треба розробляти для кожної з них і навіть для кожного господарства з урахуванням його ґрунтово-кліматичних умов.

Кожна сівозміна складається з окремих ланок, тому спочатку варто намітити ланки сівозмін.

Парова ланка сівозміни. Ланки, в яких є чистий пар, можуть бути такі: пар – озимі – озимі; пар – озимі – ярі зернові; пар – ярі зернові – ярі зернові; пар – озимі; пар – ярі зернові.

У посушливих південних і південно-східних районах застосовують 4-і 5-пільні зернопарові сівозміни з одним полем чистого пару, збірним полем зернових бобових і 2-3 полями озимих і ярих зернових. У цьому випадку ротацію 5-пільної сівозміни можна представити у вигляді двох ланок: пар – озимі зернові – озимі зернові; зернобобові і круп'яні – ярі зернові. Частка зернових, зернобобових і круп'яних культур від загальної площі ріллі тут досягає 80 %. Після пару два роки підряд слід висівати озимі зернові, а після зернових бобових і круп'яних – зернофуражні культури (ярий ячмінь, овес, жито, пшеницю). Чотирипільна сівозміна, що включає парове поле і три поля зернових, представляє одну ланку. У зернопарових сівозмінах з озимими культурами їх висівають по чистому пару, а за сприятливих умов – два роки підряд.

Просапна ланка сівозміни. Ланки, в основі яких є просапні культури, можуть бути такі: кукурудза на силос – озима пшениця – цукрові буряки; кукурудза на силос – озима пшениця – кукурудза на зерно; кукурудза на силос – озимі та ярі зернові; кукурудза на силос – озима пшениця – соняшник; кукурудза на зерно – кукурудза на силос – ярі й озимі зернові; картопля – озимі зернові – ярі зернові; картопля – ярі зернові та ін.

Поєднання різних парових і просапних ланок дасть різні схеми зернопаропросапних сівозмін: I. 1 – пар; 2 – озимі зернові; 3 – озимі зернові; 4 – кукурудза на зерно; 5 – соняшник; II. 1 – пар; 2 – озимі зернові; 3 – кукурудза на зерно; 4 – ячмінь; 5 – кукурудза на силос; 6 – озима пшениця; 7 – соняшник; III. 1 – пар; 2 – озима пшениця; 3 – зернобобові; 4 – кукурудза на зерно; 5 – кукурудза на силос; 6 – озима пшениця; 7 – соняшник, ріцина.

Окремі просапні ланки можуть становити просапні сівозміни: I. 1-4 – кукурудза на зерно; 5 – горох або ячмінь, просо, сорго;

II. 1-3 – кукурудза на зерно; 4 – соя; 5 – озима пшениця або ячмінь;

III. 1-3 – кукурудза на зерно; 4 – кукурудза на силос; 5 – ячмінь або озима пшениця.

Це спеціалізовані кукурудзяні сівозміни короткої ротації, які рекомендовані Інститутом кукурудзи УААН і впроваджуються в степових районах.

Трав'яна ланка польової сівозміни. Ланки, в основі яких однорічні й багаторічні трави можуть мати такий вигляд: багаторічні або однорічні трави – озима пшениця – цукрові буряки; багаторічні або дворічні трави – озима пшениця – кукурудза на зерно; багаторічні трави – льон – озима пшениця; багаторічні трави – озима пшениця – картопля; багаторічні або однорічні трави

– озима пшениця – соняшник та ін.

При структурі посівних площ, характерній для плодозмінних сівозмін, коли просапні й бобові культури займають половину площі, можлива щорічна зміна культур, які належать до різних груп, наприклад, просапні, зернові, бобові і зернові.

У типових плодозмінних сівозмінах поле бобових займають багаторічними травами (конюшиною, люцерною, еспарцетом та ін.). Використання їх протягом двох років у багатопільній сівозміні не порушує плодозмінності.

При тій самій структурі посівної площі можливе таке чергування, за якого культури, що належать до різних груп, змінюються не щорічно, а через два роки: 1 – просапні, 2 – просапні, 3 – зернові, 4 – зернові, 5 – багаторічні трави, 6 – багаторічні трави, 7 – зернові, 8 – зернові. Таке чергування одержало назву подвоєної плодозміни. Дослідами німецьких вчених встановлено, що воно краще забезпечує боротьбу з нематодами і кореневими гнилями.

У плодозмінних сівозмінах допускається також сівба зернових два роки підряд при дотриманні щорічної зміни в решту часу, наприклад: 1 – конюшина, 2 – озимі, 3 – просапні, 4 – ярі зернові, 5 – пар зайнятий, 6 – озимі, 7 – ярі зернові з підсівом конюшини. Сівба ярих зернових у сьомому полі після озимих не порушує плодозмінності всієї сівозміни. Крім того, разом з ярими зерновими в останньому полі висівають конюшину, яка вже в цьому році позитивно впливає на ґрунт.

У польових сівозмінах просапного типу вирощують просапні культури 2-3 і більше років підряд. При цьому можливі повторні посіви однієї і тієї самої культури 2-3 і більше років підряд, наприклад, цукрових буряків (при зрошенні), картоплі, кукурудзи, сої та ін.

КРАЩІ ПОПЕРЕДНИКИ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ КУЛЬТУР В УМОВАХ ПОЛІССЯ

Культура	Кращі попередники
1	2
Озима пшениця, озиме жито, озимий ячмінь	Сидеральний пар, люпин на зерно, силос і зелений корм, конюшина на два укоси, однорічні трави на зелений корм, рання картопля, кукурудза на силос, льон-довгунець, овес, бобово-злакові сумішки, горох на зерно і зелену масу.
Ярий ячмінь	Картопля, кукурудза, озимі зернові, люпин на зерно, льон-довгунець.
Овес	Кукурудза на зерно і силос, корене- і бульбоплідні культури, зернові колосові.
Просо	Картопля, кукурудза, озимі після добре удобрених органічними добривами попередників.

Гречка	Люпин, озимі жито і пшениця, картопля, льон і кукурудза на силос.
Люпин	Картопля, кукурудза, ярі і озимі зернові культури.
Горох	Кукурудза, озимі, гречка, картопля.
Кукурудза на зерно і силос	Картопля, стерньові попередники, люпин на зерно, льон, коренеплоди, які вирощуються на добре удобрених ґрунтах.
Картопля	Озима пшениця і жито, льон, люпин на зерно, кукурудза на силос.
Льон	Озима пшениця по зайнятому пару, конюшина, картопля, коренеплоди, люпин на силос, буркун на корм, озиме жито на зерно.
Багаторічні трави	Підсів під покрив ярого ячменю, вівса, кукурудзи на зелений корм і однорічних злаково-бобових сумішок.
Капуста	Огірки, озима пшениця, цибуля, картопля рання, помідори, однорічні трави, кукурудза на силос.
Огірки	Багаторічні трави, капуста, люпин на силос, горох, однорічні трави, кукурудза на силос.
Помідори	Огірки, озима пшениця, цибуля, кукурудза на силос, капуста.
Цибуля, часник	Пшениця озима, огірки, картопля рання
Перець, баклажани	Огірки, цибуля, зелень.
Горох овочевий, квасоля	Огірки, цибуля, помідори, озимі зернові, коренеплідні столові культури.
Коренеплідні столові культури	Огірки, озима пшениця, цибуля, картопля рання, горох, капуста, помідори.

**КРАЩІ ПОПЕРЕДНИКИ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ КУЛЬТУР
В УМОВАХ ЛІСОСТЕПУ**

Культура	Кращі попередники
1	2
Озимі зернові	<i>Чистий і зайнятий пар.</i> <i>Парові попередники:</i> озимі на зелений корм у чистих посівах і сумішках з бобовими, бобово-злакові сумішки на зелений корм, зернобобові на зелений корм, кукурудза на зелений корм, багаторічні трави на один укіс.

	<i>Непарові попередники:</i> горох, гречка, просо, кукурудза на силос, рання картопля, ранньостиглі сорти сої.
Ярий ячмінь	Озима пшениця, цукрові буряки, кукурудза на зерно і силос, картопля, зернобобові культури, гречка.
Овес	Кукурудза на зерно і силос, корене- і бульбоплідні культури, озимі зернові
Гречка	Удобренні просапні культури (цукрові буряки, кукурудза на зерно, картопля), озима пшениця, зернобобові
Просо	Багаторічні трави, просапні (картопля, цукрові буряки, кукурудза), удобренні зернові та зернобобові
Кукурудза на зерно	Озима пшениця, картопля, цукрові буряки.
Кукурудза на силос	Озима пшениця, кукурудза на зерно, картопля, цукрові буряки
Цукрові буряки	Озима пшениця після багаторічних трав, однорічних злаково-бобових сумішок, гороху, кукурудзи на зелений корм і силос, після чорного ізайнятого пару; ярий ячмінь і кукурудза на силос чисті від бур'янів.
Горох та інші зернобобові	Кукурудза, цукрові буряки, озимі культури, картопля, ярий ячмінь
Соняшник	Озимі зернові, кукурудза на силос, картопля, баштанні, зернобобові. Задовільні попередники: ярі колосові і кукурудза на зерно.
Озимий ріпак	Горох, конюшина, рання картопля, кукурудза на силос та зелену масу, озима пшениця
Ярий ріпак	Картопля, коренеплоди, бобові культури, озимі зернові.
Багаторічні трави	Під покрив ярого ячменю, вівса, кукурудзи на зелений корм, озимої пшениці.
Капуста	Огірки, пшениця озима, цукрові буряки, горох, однорічні трави, кукурудза на силос.
Огірки	Багаторічні трави, капуста, горох, вико-вівсяна суміш, пшениця озима, кукурудза на силос, помідори.
Помідори	Огірки, озима пшениця, цибуля, кукурудза на силос, капуста.
Цибуля, часник	Пшениця озима, огірки, картопля рання, помідори
Перець, баклажани	Огірки, цибуля, зелень, озима пшениця, капуста.
Горох овочевий, квасоля	Огірки, цибуля, картопля рання, пшениця озима, помідори, кукурудза на силос.
Коренеплідні столові культури	Огірки, озима пшениця, цибуля, картопля рання, горох, капуста.

**КРАЩІ ПОПЕРЕДНИКИ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ КУЛЬТУР
В УМОВАХ СТЕПУ**

Культура	Кращі попередники
1	2
Озимі зернові	Чистий або зайнятий пар. <i>Парозаймаючі попередники:</i> озимі та ярі злаково-бобові травосумішки, горох, кукурудза і сорго на зелений корм, багаторічні трави на один укіс. <i>Непарові попередники:</i> горох, чина та інші зернобобові назерно, баштанні культури, рання картопля, кукурудза і сорго на силос, озима пшениця, просо.
Ярий ячмінь і овес	Озимі культури, кукурудза, сорго, просо, бобові та баштанні культури.
Кукурудза назерно	Озима пшениця після пару, багаторічних трав, зернобобових і кукурудзи на силос і зелений корм; ячмінь; зернобобові.
Кукурудза на силос	Соняшник, кормові буряки, суданська трава, озимі зернові.
Сорго	Озима пшениця після пару, багаторічних трав, зернобобових і кукурудзи; ячмінь; цукрові буряки.
Горох	Озимі та ярі колосові, гречка, картопля, просо
Соя, квасоля	Озимі і ярі зернові, просапні (крім соняшника).
Цукрові буряки	Озима пшениця після чорного або зайнятого пару.
Соняшник	Озима пшениця після кукурудзи на силос, зернобобових, після чорного і зайнятого пару.
Суданська трава	Озимі зернові, зернобобові і просапні культури..
Багаторічні трави	Під покрив озимих і ярих зернових та кукурудзи на зелений корм. Безпокрито вирощують люцерну і еспарцет після всіх с.-г. культур, крім бобових.
Капуста	Огірки, цибуля, озима пшениця.
Огірки	Багаторічні трави, озима пшениця, картопля рання, горох, кукурудза на силос, помідори.
Помідори	Огірки, озима пшениця, люцерна, капуста, зелень.
Цибуля, часник	Озима пшениця, огірки, картопля рання, горох помідори
Перець, баклажани	Огірки, цибуля, озима пшениця, горох, багаторічні трави, капуста.

Горох овочевий, квасоля	Огірки, цибуля, картопля рання, озима пшениця, помідори, кукурудза на силос, коренеплідні столові культури.
Коренеплідні столові культури	Огірки, озима пшениця, цибуля, картопля рання, горох, помідори.

Тривалість періоду повернення культур на попереднє місце вирощування

Культура	Полісся	Лісостеп	Степ
Пшениця озима	2-3	2-3	1-3*
Жито озиме	1-2	1-2	1-2
Ячмінь, овес	1-2	1-2	1-2
Кукурудза	можливі повторні посіви**		
Горох, вика, чина, соя, нагут	3-4	3-4	3-4
Гречка	1-2	1-2	1-2
Просо	2-3	2-3	2-3
Люпин	6-8	6-7	-
Буряки цукрові, кормові, ріпак	3-4	3-4	3-4
Картопля	2-3	2-3	1-2
Льон	5-7	-	-
Соняшник	-	7-8	7-9
Капуста	6-7	6-7	6-7
Трави багаторічні бобові	3-4	3-4	3-4

Примітки: * – у Степу можливий повторний посів пшениці озимої післяпшениці, яку вирощували після пару чорного;

** – повторний посів до 3-4 років з перервою, що відповідає строку повторного посіву.

Нормативна класифікація попередників у сівозміні

Культури	Попередники															
	Багаторічні трави (бобові)	Однорічні трави	Горох, вика	Люпин на		Кукуруд- за на		Озима пшениця	Озиме жито	Ячмінь	Овес	картопля		Льон	Цукрові буряки	Соняшник
				зелену масу	зерно	силос	зерно					рання	пізня			
Озима пшениця	Х	Х	Х	Х	УД	Д	Н	Н	Н	Н	УД	Х	УД	Х	Н	Н
Озиме Жито	Х	Х	Х	Х	УД	Д	Н	Н	Н	УД	Н	Х	УД	Х	Н	Н
Ячмінь	Х	Х	Х	Х	Х	Х	Х	Д	Д	Н	УД	Х	Х	Х	Х	УД
Овес	Х	Х	Х	Х	Х	Х	Х	Д	Д	УД	Н	Х	Х	Х	Х	УД
Кукурудза	Х	Х	Х	Х	Х	УД	УД	Х	Х	Х	Х	Х	Х	Х	УД	УД
Горох, вика, соя	Н	УД	Н	Н	Н	Х	Х	Х	Х	Х	Х	Х	Х	Х	Х	Д
Люпин	Н	УД	Н	Н	Н	Д	Х	Х	Х	Х	Х	Х	Х	Х	Х	Д
Льон	Х	Х	Д	Н	Д	Х	Х	Х	Д	УД	УД	Х	Х	Н	Д	Н
Цукрові буряки, Ріпак	Д	Д	Д	УД	Д	УД	УД	Х	Х	Д	Д	Д	Д	УД	Н	Н
Картопля	Х	Х	Х	УД	Х	Д	Д	Х	Х	Д	Д	Н	Н	Х	Х	Н
Соняшник	Н	Х	Х	УД	Х	Х	УД	Х	Х	Х	Х	Х	Х	Х	УД	Н

Примітка. Х – найкращий, Д – допустимий, УД – умовно-допустимий, Н – недопустимий

Приклад: Складіть не менше трьох 3-членних ланок сівозмін з озимою пшеницею для умов Полісся, Лісостепу і Степу.

Полісся:

- | | | |
|--------------------|------------------|-----------------------|
| 1. Сидеральний пар | 1. Люпин | 1. Озима пшениця |
| 2. Озима пшениця | 2. Озима пшениця | 2. Кукурудза на зерно |
| 3. Льон | 3. Картопля | 3. Ярий ячмінь |

Лісостеп:

- | | | |
|----------------------|-----------------------|-----------------------|
| 1. Багаторічні трави | 1. Кукурудза на зерно | 1. Цукрові буряки |
| 2. Озима пшениця | 2. Горох | 2. Кукурудза на силос |
| 3. Цукрові буряки | 3. Озима пшениця | 3. Озима пшениця |

Степ:

- | | | |
|------------------|------------------|-----------------------|
| 1. Чорний пар | 1. Соя | 1. Еспарцет |
| 2. Озима пшениця | 2. Озима пшениця | 2. Озима пшениця |
| 3. Озима пшениця | 3. Сорго | 3. Кукурудза на зерно |

Питання для самоконтролю:

1. Складіть 2-х і 3-членні ланки сівозмін з озимою пшеницею для умов Полісся, Лісостепу і Степу;
2. Складіть 2-х і 3-членні ланки сівозмін з озимим житом для умов Полісся, Лісостепу і Степу;
3. Складіть 2-х і 3-членні ланки сівозмін з озимим ячменем для умов Полісся, Лісостепу і Степу;
4. Складіть 2-х і 3-членні ланки сівозмін з ярим ячменем для умов Полісся, Лісостепу і Степу;
5. Складіть 2-х і 3-членні ланки сівозмін з кукурудзою на зерно для умов Полісся, Лісостепу і Степу;
6. Складіть 2-х і 3-членні ланки сівозмін з кукурудзою на силос для умов Полісся, Лісостепу і Степу;
7. Складіть 2-х і 3-членні ланки сівозмін з картоплею для умов Полісся і Лісостепу;
8. Складіть 2-х і 3-членні ланки сівозмін з льоном для умов Полісся;
9. Складіть 2-х і 3-членні ланки сівозмін з цукровими буряками для умов Лісостепу;
10. Складіть 2-х і 3-членні ланки сівозмін з соняшником для умов Лісостепу і Степу;
11. Складіть 2-х і 3-членні ланки сівозмін з багаторічними травами для умов Полісся, Лісостепу і Степу;
12. Складіть 2-х і 3-членні ланки сівозмін з соргом для умов Степу;

Література:

1. Єщенко В.О., Копитко П.Г., Опришко В.П., Бутило А.П., Костогриз П.В. Загальне землеробство. К.: Вища освіта. 2004. С. 93-104.
2. Гордієнко В.П. і ін. Землеробство (навчальний посібник для вузів) К.: Вища школа. 1991. С. 98-106.
3. Кротінов О.П. та ін. Лабораторно-практичні заняття по землеробству. К.: Вид-во УСГА. 1993. С. 172-175.
4. Кравченко М.С., Царенко О.М., Міщенко Ю.Г. та ін. Практикум із землеробства. К.: Мета. 2003. С. 202-208.

Практична робота №11

Тема: *“Кормові, спеціальні та спеціалізовані сівозміни”*

Мета: *освоєння теоретико-практичних засад типів сівозмін та принципу складання спеціалізованих сівозмін.*

Завдання: *озробити і обґрунтувати систему кормової, спеціальної та спеціалізованої сівозміни відповідно до індивідуального завдання.*

Хід роботи

Кормові сівозміни

Важливим заходом подальшого збільшення виробництва кормів та

поліпшення їх якості є інтенсифікація польового кормовиробництва, яке давало б близько 90% усіх видів кормів. Основою інтенсивного ведення галузі має бути освоєння кормових сівозмін. Про це свідчить практика багатьох господарств країни, які в освоєних інтенсивних кормових сівозмінах за будь-яких погодних умов одержують 60–70 ц/га і більше кормових одиниць та цілком забезпечують тваринництво кормами власного виробництва, повноцінних за вмістом білка та амінокислот.

Кормові сівозміни призначені переважно для виробництва соковитих і грубих кормів. Залежно від групи кормових культур, які переважають у сівозміні, їх призначення і просторового розміщення кормові сівозміни поділяють на прифермські (притабірні) і лукопасовищні. *Прифермські сівозміни* розміщуються поблизу тваринницьких ферм (або літніх таборів) і призначені для виробництва соковитих і зелених кормів. У *лукопасовищних сівозмінах* в основному вирощуються багателі однорічні трави на сіно і випас. В них щороку виділяють кілька трав'яних полів для змінного пасовища, яке використовується від 4 до 5-6 років. У перші 1-2 роки для створення міцної дернини трави використовують лише на сіно, періодично підкошуючи їх.

Найбільш важливим шляхом інтенсифікації польового кормовиробництва є впровадження і освоєння кормових сівозмін, які забезпечують одержання на неполивних землях 70–80, а на зрошуваних – 90–120 ц/га і більше кормових одиниць, збалансованих за протеїном.

Слід зазначити, що тільки повне освоєння кормових сівозмін дає можливість створити міцну кормову базу, вирішити проблему кожного господарства в зелених, соковитих, грубих і концентрованих кормах.

На розміщення і концентрацію посівів кормових культур впливають ґрунтово-кліматичні умови зони, спеціалізація господарства щодо виробництва продукції тваринництва, біологічні особливості культур.

Орієнтовні схеми кормових сівозмін

Полісся. Враховуючи спеціалізацію господарств, ґрунтово-кліматичні умови Полісся і розміщення культур після різних попередників та вплив їх народючисть ґрунту, рекомендують такі сівозміни:

Господарства скотарсько-м'ясо-молочного напрямку.

Дерново-підзолисті піщані ґрунти:

I. 1 – багаторічний люпин на сидерат, 2 – озиме жито + післяжнивні посіви, 3 – картопля, 4 – овес на зерно + сівба проміжної озимини, 5 – проміжні озимі + люпино-вівсяно-горохова сумішка на зелений корм, 6 – озима пшениця на зерно + багаторічний люпин;

II. 1 – люпин на зерно (солома у вигляді високої стерні заорюється на добриво), 2 – картопля, 3 – овес на зерно + сівба проміжної озимини, 4 – озимі проміжні + люпино-вівсяна сумішка на зелений корм, 5 – озиме жито.

Орієнтовна структура посівних площ кормових культур залежно від напрямку розвитку різних сільськогосподарських формувань

Спеціалізація	Кормові культури в структурі посівних площ, %	Посівні площі, % до площі під кормовими культурами			
		Багаторічні трави	Кукурудза на силос	Однорічні трави	Коренеплід ні культури
Степ					
Багатогалузеві	20–25	45	32	15	8
Виробництво:					
Молока	32–37	50	25	15	10
Яловичини	30–35	45	32	15	8
свинини і продукції птахівництва	15–20	55	20	15	8
Вирощування нетелей	35–40	50	30	13	7
Лісостеп					
Багатогалузеві	20–25	50	30	15	5
Виробництво:					
Молока	32-40	55	25	12	8
Яловичини	32-35	47	32	15	6
свинини і продукції птахівництва	15–20	55	25	10	8
Вирощування нетелей	38–42	55	27	12	6
Полісся					
Багатогалузеві	26–28	55	20	13	8
Виробництво:					
Молока	33–40	55	24	13	8
Яловичини	30–34	50	29	15	6
свинини і продукції птахівництва	15–20	60	17	15	8
Вирощування нетелей	40-43	55	24	14	7

Дерново-підзолисті ґрунти:

I. 1 – люпин на зерно (солома заорюється), 2–картопля, 3–кукурудза і суданська трава на зелений корм, 4–овес на зерно+сівба озимих проміжних, 5–озимі проміжні+люпино-вівсяна сумішка на зелений корм, 6–жито озиме на зерно;

II. 1–люпин на зерно (солома заорюється), 2–кукурудза+соняшник+горох на зелений корм, 3–озима пшениця + багаторічний люпин, 4–люпин на сидерат + картопля, 5–кукурудзо- соняшникова сумішка на силос і зелений корм, 6– озиме жито на зерно, 7– оves на зерно, однорічні трави;

III. I–люпин на зелений корм і силос, 2–озима пшениця + післяжнивні посіви, 3– картопля, 4–льон, 5– озиме жито на зерно + сівба проміжної озимини, 6– озимі проміжні + кукурудза на силос, 7–овес на зерно, однорічні трави.

Дерново-підзолисті легкосуглинкові ґрунти:

I. 1–конюшина, 2–озима пшениця + післяжнивні посіви, 3– картопля, 4–ячмінь+конюшина, 5– конюшина, 6–озиме жито + сівба проміжної озимини, 7–озимі проміжні + кукурудза на силос, 8–овес на зерно + конюшина;

II. 1–конюшина, 2–озима пшениця + післяжнивні посіви, 3–картопля, 4–ячмінь+ конюшина, 5– конюшина, 6–льон; 7–озиме жито на зерно + сівба озимих проміжних, 8– озимі проміжні + кукурудза на силос; 9–овес+конюшина;

III. 1, 2–багаторічні трави (бобово-злакові), 3–картопля, 4–льон, 5–озима пшениця + сівбапроміжної озимини, 6–озимі проміжні + кукурудза на силос, 7– ячмінь, 8– вико-овес на зелений корм + багаторічні трави.

Світло-сірі лісові ґрунти:

1,2 – багаторічні трави (бобово-злакові), 3– озима пшениця + післяжнивні посіви, 4– картопля, коренеплідні, 5– ячмінь+конюшина, 6–конюшина; 7–озима пшениця + сівба проміжної озимини, 8–озимі проміжні+кукурудза на силос, 9–овес + багаторічні трави.

Сірі лісові ґрунти:

1 – конюшина, 2 – озима пшениця + післяжнивні посіви, 3– картопля, коренеплідні, 4–ячмінь + конюшина; 5–конюшина, 6– озима пшениця + сівба проміжної озимини, 7–озимі проміжні + кукурудза на силос, 8–горох, 9–озима пшениця + післяжнивні посіви, 10–однорічні трави + конюшина.

Темно-сірі лісові ґрунти:

1, 2–люцерно-стоколосова сумішка, 3–озима пшениця + післяжнивні посіви, 4 – коренеплідні, 5–ячмінь і сівба проміжної озимини, 6–озимі проміжні + кукурудза на силос, 7–горох; 8–озима пшениця, вико-овес на зелений корм + багаторічні трави.

Господарства свинарського напрямку:

1 – конюшина, 2 – картопля, коренеплідні кормові, 3–ячмінь, 4–люпин на зелений корм, 5–озимі на зерно + післяжнивні посіви; 6–кукурудза на зерно, горох і люпин на зерно; 7–ячмінь+конюшина.

Лісостеп. Кормові сівозміни для спеціалізованих господарств з виробництва молока, м'яса і вирощування нетелей рекомендуються на основі практики передових господарств і даних науково-дослідних установ. При цьому треба мати на увазі, що у великому господарстві таких сівозмін необхідно мати 3–5 (а іноді і більше), які разом і становитимуть структуру посівних площ у цілому по господарству.

Супіщані ґрунти:

1, 2–багаторічні трави (злаково-бобові), 3–озима пшениця або жито на зерно + сівба проміжної озимини; 4–озимі проміжні + кукурудза на силос, 5–овес на зелений корм або однорічні трави +багаторічні трави.

Світло-сірі лісові ґрунти:

1,2–конюшино-злако-ва сумішка, 3–озима пшениця + післяжнивні проміжні, 4–коренеплідні кормові, 5–кукурудза на зелений корм + конюшина, 6–конюшина, 7–ячмінь на зерно або однорічні трави на зелений корм + багаторічні трави.

Темно-сірі лісові ґрунти:

1, 2–люцерна, 3–кукурудза на зерно, 4–горох на зерно, 5–озима пшениця + сівба проміжної озимини, 6–озимі проміжні + кукурудза з суданською травою на силос, 7–ячмінь ярий на зерно, 8–люцерна (безпокровний посів).

Чорноземні ґрунти: 1–конюшина, 2–озима пшениця + післяжнивні проміжні, 3–кукурудза на зерно, коренеплідні, 4–вико-овес+райграс однорічний; 5–ячмінь на зерно + сівба проміжної озимини, 6–озимі проміжні + кукурудза на силос, 7–ячмінь+конюшина.

На цих ґрунтах може бути ще й така зерно-трав'янопросапна кормова сівозміна:

1–конюшина; 2–озима пшениця + післяжнивні проміжні, 3 – кукурудза на зерно, коренеплідні, 4– однорічні трави + конюшина, 5– конюшина, 6–озима пшениця + сівба проміжної озимини, 7–озимі проміжні + кукурудза на силос, 8–ячмінь на зерно + післяжнивні проміжні, 9– кукурудза на зелений корм + конюшина.

Господарства свинарського напрямку.

I. 1 – конюшина, 2 – озима пшениця, 3–коренеплідні, 4–кукурудза на зерно, 5– горох, 6–озима пшениця, 7–кукурудза на зерно, 8–горох+ післяжнивні посіви, 9–кукурудза на зерно, 10 – ячмінь + конюшина;

II. 1–конюшина, 2–озима пшениця, 3–коренеплідні, 4–кукурудза на зерно, 5–зернобобові, 6–озима пшениця + післяжнивні посіви, 7–кукурудза на зерно, 8–ячмінь з підсівом конюшини;

III. I–горох, 2– озима пшениця, 3–коренеплідні, 4–кукурудза на зерно, 5–зернобобові, 6– озима пшениця + післяжнивні посіви, 7–кукурудза на зерно, 8–ячмінь+післяжнивні посіви;

IV. I–конюшина, 2 – кукурудза на зерно, 3 – ячмінь + післяжнивні посіви, 4 – горох; 5 – озима пшениця; 6 – коренеплідні, 7 – кукурудза на зерно, 8 – горох + післяжнивні посіви, 9 – кукурудза на зерно; 10 – ячмінь з підсівом конюшини.

Степ.

Солонцюваті ґрунти: 1 – буркун; 2 – озима пшениця + озимі проміжні, 3 – озимі на зелений корм + кукурудза на силос; 4 – кукурудза на зерно, 5 – кукурудза на зерно, 6 – горох на зерно і післяжнивний посів, 7 – кукурудза + буркун.

Каштанові ґрунти: I – пар чорний, 2 – озима пшениця + озимі проміжні, 3–озимі на зелений корм + кукурудза на зерно, 4–кукурудза на зелений корм з підсівом люцерни, 5–6–люцерна, 7–пшениця озима +післяжнивні, 8– кукурудза + соя на силос, 9–однорічні трави + післяукісні посіви; 10– соняшник.

Темно-каштанові ґрунти: I – кукурудза + горох + овес на зелений корм, 2 – озима пшениця, 3 – кукурудза на зерно; 4 – ячмінь з підсівом еспарцету, 5 – еспарцет, 6 – кукурудза на силос, 7 – кукурудза + сорго на силос і коренеплідні

кормові, 8 – однорічні трави + озимі проміжні, 9 – озимі на зелений корм + кукурудза на силос і зелений корм; 10 – соняшник.

Чорноземи південні: 1, 2 – люцерна; 3 – кукурудза на силос + післяжнивний посів, 4 – горох; 5 – озима пшениця, 6 – коренеплідні, 7 – ячмінь, 8 – соя на зерно, 9 – однорічні трави + літня сівба люцерни.

Господарства свинарського напрямку:

I. 1 – пар чорний, 2 – озима пшениця, 3 – кукурудза на зерно, 4 – ячмінь, 5 – горох, 6 – озима пшениця. 7 – соя на зерно, 8 – кукурудза на зерно, 9 – ячмінь, 10 – соняшник;

II. 1 – пар чорний або зайнятий, 2 – озима пшениця, 3 – кукурудза на зерно, 4 – горох на зерно, 5 – озима пшениця, 6 – кукурудза на зелений корм з підсівом люцерни, 8, 9 – люцерна.

Спеціальні сівозміни призначені для вирощування культур, які вимагають спеціальних умов і агротехніки вирощування (більш родючих ґрунтів, понижених елементів рельєфу, наближення виробництва окремих видів продукції до населених пунктів, захисту ґрунту від ерозії тощо). До них належать овочеві, коноплярські, ґрунтозахисні, рисові та інші сівозміни.

Ґрунтозахисними називаються сівозміни, в яких набір сільськогосподарських культур, їх розміщення і чергування забезпечують захист ґрунтів від ерозії.

Овочевими називаються сівозміни, у яких овочеві культури займають всю або більшу частину площі ріллі.

Овочеві сівозміни.

При проектуванні сівозмін з овочевими культурами, крім усіх інших факторів, потрібно враховувати придатність ґрунтів для вирощування овочевих культур та їхню забезпеченість водою, віддаленість місць зберігання, переробки, реалізації, забезпеченість робочою силою, під'їздними шляхами тощо.

На підставі експериментальних даних, а також враховуючи кращі попередники овочевих рослин, рекомендуються найбільш ефективні ланки з овочевими рослинами.

Після багаторічних трав: огірки – помідори – цибуля; огірки – капуста – коренеплоди столові; огірки – коренеплоди столові – кукурудза на силос.

Після зернобобових та однорічних трав: пшениця озима – цибуля – помідори; пшениця озима капуста безрозсадна – огірки; пшениця озима – помідори – капуста.

Після озимої пшениці: цибуля – капуста – коренеплоди столові; помідори – цибуля – капуста – морква; помідори – овочевий горох – капуста; капуста безрозсадна – огірки – помідори; капуста – огірки – столові коренеплоди.

Після ранньої картоплі: пшениця озима – цибуля – капуста; огірки – цибуля – коренеплоди столові; зелені – огірки – капуста; цибуля – капуста – огірки.

Після кукурудзи на силос: огірки – помідори – цибуля; помідори – капуста – огірки; капуста – огірки – коренеплоди столові.

У зоні Полісся агрокліматичні умови сприятливі для вирощування всіх видів капусти, огірків, кабачків, столових коренеплодів, зелених та прямих культур, помідорів і перцю.

Прикладами сівозмін із овочевими культурами для господарств зони Полісся можуть бути:

I. 1 – люпин на силос, 2 – огірки, 3 – капуста, 4 – огірки, 5 – люпин назерно, 6 – пшениця озима, 7 – коренеплідні столові культури.

II. 1 – конюшина, 2 – огірки, 3 – зелені, 4 – помідори, 5 – вико-вівсяна сумішка на сіно, 6 – огірки, 7 – коренеплідні столові культури або капуста, 8 – ярі зернові з підсівом конюшини.

III. 1-2 – багаторічні трави, 3 – огірки, 4 – коренеплоди столові, 5- горох овочевий + післяжнивна кукурудза на зелений корм, 6 – огірки, 7 – коренеплоди столові, 8 – ярі зернові з підсівом багаторічних трав.

IV. 1-3 – багаторічні трави, 4- огірки, 5 – капуста, 6 – коренеплоди столові, 7 – трави однорічні, після збирання чистий посів трав багаторічних.

V. 1 – конюшина, 2 – огірки, кабачки, 3 – помідори, 4 – капуста, 5 – вико-вівсяна сумішка на сіно, 6 – зелені, 7 – ярі зернові з підсівом конюшини.

У лісостеповій зоні ґрунтово-кліматичні умови сприятливі для огірків, помідорів, коренеплідних столових культур, цибулі, зелених культур, кабачків, перцю тощо.

Схеми сівозмін для господарств лісостепової зони з різним насиченням овочевими культурами:

I. 1,2 – багаторічні трави, 3 – огірки, 4 – помідори, 5 – зелені, 6 – капуста, 7 – помідори, 8 ярі зернові з підсівом багаторічних трав.

II. 1,2 – багаторічні трави, 3 – озима пшениця, 4 – помідори, 5 – зелені, 6 – капуста, 7 – помідори, 8 – ярі зернові з підсівом багаторічних трав.

III. 1. – конюшина, 2 – огірки, 3 – зелені, 4 – капуста, 5 – огірки, 6 – столові коренеплоди, 7 – ярі зернові з підсівом багаторічних трав.

IV. 1 – конюшина, 2 – озима пшениця, 3 – цибуля з насіння, 4 – огірки, 5 – капуста, 6 – огірки, 7 – цибуля, 8 – ярі зернові з підсівом багаторічних трав.

V. 1,2 – багаторічні трави, 3 – огірки, 4 – зелені, 5 – помідори ранні, 6 – озима пшениця, 7 – цибуля, 8- ярі зернові з підсівом багаторічних трав.

Степова зона є основним постачальником товарних овочів. При зрошуванні тут можна вирощувати всі види овочевих культур, які культивують в країні, але найбільше виробляється тут помідорів, цибулі, часнику, перцю, баклажанів.

Схеми сівозмін для вирощування овочевих культур у Степу:

I. 1,2 – багаторічні трави, 3 – озима пшениця, 4 – капуста, помідори, 6 – огірки, 7 – цибуля, 8 – ярі зернові з підсівом багаторічних трав.

II. 1,2 – багаторічні трави, 3 – помідори розсадні, 4 – зелені, 5 – огірки, 6 – помідори, 7 - овочеві ранні культури, після їх збирання – літній посів багаторічних трав.

Грунтозахисні сівозміни.

Згідно з концепцією контурно-меліоративного землеробства, що розроблена і здійснюється в Україні, в ерозійно небезпечних районах ґрунтозахисні сівозміни вводяться на ґрунтах другої технологічної групи. Це землі на схилах від 3 до 7⁰. Вони поділяються на дві групи – ті, що залягають на схилах від 3 до 5⁰ (II-а), представлені комплексом середньо- і слабозмитих ґрунтів; ті що залягають на схилах 5-7⁰ (II-б), - комплексом середньо- і сильнозмитих ґрунтів. На ґрунтах підгрупи II-а розміщують зерно-трав'яні, підгрупи II-б – травопільні ґрунтозахисні сівозміни.

Розміщення на таких землях просапних культур виключається. У зерно-трав'яних сівозмінах частка багаторічних трав сягає 30-40%, а в травопільних – від 40-50 до 80%.

На підставі багаторічних досліджень наукових установ рекомендуються примірні схеми ґрунтозахисних сівозмін.

Зернотрав'яні сівозміни (на схилах 3-5⁰)

I. 1,2 – багаторічні трави, 3 – озима пшениця, 4 – озиме жито або озимий ячмінь + післяжнивні на корм, 5 – ячмінь з підсівом багаторічних трав.

II. 1,2 – багаторічні трави, 3 – озима пшениця, 4 – озиме жито + післяжнивні на корм, 5 – овес (однорічні трави) з підсівом багаторічних трав.

III. 1,2 – багаторічні трави + післяжнивні, 3 – овес у сумішці з хрестоцвітими на корм, 4 – озима пшениця + післяжнивні на корм, 5 – ячмінь, овес із підсівом багаторічних трав.

IV. 1,2 – багаторічні трави, 3 – озима пшениця, 4 – озимі на корм + поукісно однорічні трави суцільного висіву.

V. 1,2 – багаторічні трави, 3 – озима пшениця + післяжнивні на корм, 4. овес у сумішці з капустяними на корм + підсів багаторічних трав.

VI. 1,2 – багаторічні трави, 3 – озима пшениця, 4 – озиме жито + післяжнивні на корм, 5 – однорічні трави, 6 – озима пшениця + післяжнивні на корм, 7 – ячмінь з підсівом багаторічних трав.

VII. 1-3 – багаторічні трави, 4 – озима пшениця, 5 – озиме жито на корм із літнім підсівом багаторічних трав.

VIII. 1,2 – багаторічні трави, 3 – озима пшениця + післяжнивні на корм, 4 – однорічні трави (овес із капустяними на корм), 5 – озима пшениця + літній посів багаторічних трав.

Травопільні сівозміни (на схилах 5-7⁰), де переважають сильнозмиті ґрунти):

I. 1-3 – багаторічні трави, 4 – озима пшениця + багаторічні трави.

II. –1-4 – багаторічні трави, 5 – озима пшениця, 6 – ячмінь + багаторічні трави.

III. 1-4 – багаторічні трави, 5 – озима пшениця + буркун, 6 – буркун, 7 – озима пшениця, 8 – ячмінь + багаторічні трави.

Спеціалізовані сівозміни, принципи побудови та підвищення їх продуктивності

Спеціалізація будь-якої галузі, і зокрема аграрного сектора, з виробництва якоїсь певної продукції передбачає: по-перше, максимально механізувати виробництво продукції, по-друге, значно зменшити затрати на виробництво одиниці продукції (зменшити собівартість), по-третє, різко збільшити продуктивність праці.

На характер спеціалізації в галузі АПК крім того ще впливають природнокліматичні умови. Тому в Україні ще з давніх-давен сільськогосподарське виробництво вже частково спеціалізувалось на вирощуванні певних культур в масштабах крупних ґрунтово – кліматичних зон:

- а) в Поліссі - це виробництво льону і картоплі;
- б) в Лісостепу - це виробництво буряків і зерна;
- в) в Степу - виробництво зерна і соняшника.

В умовах сьогодення потрібно поглиблювати і розширювати спеціалізацію уже всередині певної зони, області і навіть адміністративного району. А це означає, що в межах області або району створюються (або повинні створюватись) спеціалізовані господарства з виробництва свинини, яловичини, молока, овочів, зерна, технічних культур, плодів і т.д. Для цих господарств відповідно до їх основних задач розробляються і впроваджуються відповідні спеціалізовані сівозміни.

Наприклад, польові сівозміни можуть спеціалізуватися з виробництва зерна (65-70%), коренів цукрових буряків (30-40%) і зерна (55-60%); картоплі і льону (в Поліссі). А ці, наприклад, зернові сівозміни - в свою чергу можуть спеціалізуватися з виробництва продовольчого чи фуражного зерна, зерна зернобобових культур та круп'яних і т.д.)

Отже, *спеціалізована сівозміна* - це така сівозміна, яка спеціалізується на виробництві окремих видів продукції; в ній вирощується 1-2 провідні культури (75-80%), а на решті площі вирощуються допоміжні культури.

Схеми спеціалізованих сівозмін для великотоварних господарств (ТОВ, СТОВ)

I. Польові:

а) з виробництва зерна

- | | |
|-------------------------------|-----------------------|
| 1. Конюшина | 1. Конюшина |
| 2. Пшениця | 2. Пшениця |
| 3. Ячмінь | 3. Цукрові буряки |
| 4. Кукурудза на силос | 4. Кукурудза на силос |
| 5. Пшениця | 5. Пшениця |
| 6. Горох | 6. Горох |
| 7. Пшениця | 7. Пшениця |
| 8. Однорічні трави + конюшина | 8. Ячмінь + конюшина |

Структура посівів:

Зернові – 62,5%

Кормові – 37%

Структура посівів:

Зернові – 62,5%

Кормові – 25%

б) з виробництва цукрових буряків і зерна

1. Горох
2. Пшениця
3. Цукрові буряки
4. Ячмінь
5. Цукрові буряки

1. Конюшина
2. Пшениця
3. Цукрові буряки
4. Горох
5. Пшениця
6. Цукрові буряки
7. Ячмінь + конюшина

Структура посівів:

Цукрові буряки – 40%

Зернові – 60%

Структура посівів:

Цукрові буряки – 28%

Зернові – 57%

II. Кормові - спеціалізуються з виробництва певного виду кормів:

а) з виробництва соковитих кормів

1. Ячмінь
2. Кормові буряки
3. Кукурудза на силос
4. Озима пшениця
5. Кормові буряки
6. Кукурудза на силос

Структура посівів:

Кормові - 66,4%

Зернові - 33%

б) з виробництва грубих (сіна) кормів

- 1-3 – Багаторічні трави
4. Озима пшениця
5. Кук. на з/к + післяук.одн. тр.
6. Однор.трави на сіно +багат. Трави

- 1-4 – Багаторічні трави
5. Озима пшениця
6. Ячмінь + багаторічні трави

Структура посівів:

Багатор. трави і однор. трави на сіно – 66,4%

Зернові – 16,4%

На з/к – 16,4%

Структура посівів:

Багатор. трави на сіно – 65,4%

Зернові – 33%

III. Ґрунтозахисні - з точки зору виробництва продукції є фактично кормовими спеціалізованими, але спеціалізуються на вирощуванні

багаторічних трав, тобто з виробництва сіна і зеленого корму.

а)	б)
1- 4. Багаторічні трави	1 – 5. Багаторічні трави
5. Озима пшениця	6. Кукурудза на з/к
6. Однорічні трави + багаторічні трави	7. Однорічні трави + багаторічні трави
Структура посівів:	Структура посівів
Баг. і однор. трави -82,5% Зернові-16,5%	Баг. і однор. трави- 85,8% Зернові-14,2%

Впровадження короткоротаційних сівозмін в приватних господарствах України

Реформування сільського господарства призвело до появи великої кількості дрібнотоварних приватних підприємств, які в умовах ринкової економіки спеціалізуються на виробництві окремих конкурентноздатних продуктів рослинництва. Ця продукція використовується в основному для:

а) безпосередньої реалізації на ринку збуту - продовольче зерно, картопля, зерно круп'яних культур та ін.;

б) виробництва тваринницької продукції - свинини, яловичини, молока тощо.

Таким підприємствам немає потреби вирощувати в сівозміні 10-15 культур, як це було раніше в багатогалузевих господарствах, але, виходячи із напрямку спеціалізації, виникає необхідність вирощувати лише 2-3 провідні культури. Зрозуміло, що вирощувати цю незначну кількість культур приватні власники будуть в сівозмінах з короткою ротацією.

Наприклад, в першому випадку (реалізація безпосередньо рослинницької продукції) можливі такі схеми короткоротаційних сівозмін: горох - пшениця - пшениця; гречка-пшениця - пшениця; горох - пшениця

- гречка - пшениця та ін.; в 2- му випадку (виробництво, наприклад, свинини): горох або соя - кукурудза - кукурудза; соя - кукурудза - ячмінь - ячмінь.

Можливий і 3-й випадок, коли господарство певну частину зерна (продовольчого) буде реалізовувати на ринку без його переробки, а решту (фуражного) зерна для годівлі тварин. Тоді можливі такі варіанти сівозмін: горох - пшениця - кукурудза -кукурудза; гречка - пшениця - кукурудза -кукурудза - соя, гречка - пшениця - кукурудза - соя - ячмінь та ін. Наведені вище схеми короткоротаційних сівозмін можуть бути успішно використані і в великих господарствах, в яких ступінь спеціалізації сьогодні ще невисокий, а саме - як 3-х або 4- пільні ланки в сівозмінах з довгою ротацією.

При вирощуванні культур в сівозмінах з короткою ротацією слід особливу увагу приділяти двом заходам:

по - перше, інтенсивний захист рослин від хвороб, шкідників та бур'янів,

по - друге, насичення їх проміжними посівами як захід різкого покращення чергування культур.

Поряд з цим культура землеробства повинна бути на високому рівні, що дасть можливість уникнути зменшення врожайності у повторних посівів ("культури по культурі") і дасть можливість значно зменшити собівартість продукції та різко підвищити продуктивне використання землі.

Питання для контролю знань:

1. Які сівозміни відносяться до кормових?
2. Які кормові сівозміни відносяться до прифермських?
3. Які кормові сівозміни відносяться до лукопасовищних?
4. Чим відрізняються прифермські кормові сівозміни від лукопасовищних?
5. Які сівозміни називаються спеціальними?
6. Які сівозміни називаються спеціалізованими?
7. Наведіть приклад кормової прифермської сівозміни.
8. Наведіть приклад кормової лукопасовищної сівозміни.
9. Наведіть приклад спеціальної сівозміни.
10. Наведіть приклад спеціалізованої сівозміни.

Література:

1. Єщенко В.О., Копитко П.Г., Опришко В.П., Бутило А.П., Костогрив П.В. Загальне землеробство. К.: Вища освіта. 2004. С. 107-114.
2. Гордієнко В.П. і ін. Землеробство (навчальний посібник для вузів) К.: Вища школа. 1991. С. 109-112.
3. Кравченко М.С., Царенко О.М., Міщенко Ю.Г. та ін. Практикум із землеробства. К.: Мета. 2003. С. 208-219.

Практична робота 12.

Тема: "Складання схем польових сівозмін за структурою посівних площ для умов Полісся, Лісостепу і Степу України."

Мета: Освоєння принципів побудови сівозмін для умов Полісся, Лісостепу і Степу України.

Завдання: Скласти схеми сівозмін для господарств різного напрямку в умовах Полісся, Лісостепу і Степу відповідно до індивідуального завдання.

Хід роботи.

При запровадженні сівозмін потрібно знати, які культури і в якій кількості найбільш доцільно висівати в господарстві, тобто потрібно мати структуру посівних площ (співвідношення посівних площ окремих культур чи їх груп до землі в обробітку).

Рациональна структура посівних площ є економічною основою кожної сівозміни, яка з урахуванням спеціалізації, ґрунтово-кліматичних і організаційно-господарських умов господарства забезпечує максимальний вихід продукції з кожного гектара землі при найменших затратах праці і

коштів. Щоб правильно встановити площу посіву тієї чи іншої культури, треба знати валовий збір і планову урожайність даної культури. Визначаючи валовий збір, слід враховувати: виконання завдань державних закупівель; створення фондів (насінного, фуражного, страхового); натуральну оплату працівників та внутрігосподарські потреби.

Схеми польових сівозмін можуть починатися з будь-якої культури, але здебільшого їх починають з попередника основної продовольчої культури – озимої пшениці (пару, багаторічних трав, зернобобових тощо). Якщо схема сівозміни починається з багаторічних трав, то закінчуватись вона повинна тільки культурами, під які підсівають багаторічні трави. Повертати на попереднє поле цукрові буряки можна через 3-4 роки, льон- довгунець і люпин – через 6-7, а соняшник – через 7-8 років. Не слід розміщувати зернобобові культури після зернобобових або багаторічних трав. Озимі і ярі культури не рекомендується висівати на одному й тому ж полі більше двох років підряд.

Нижче наводяться орієнтовні схеми сівозмін, які доцільно розробляти і використовувати у конкретних господарствах **на Поліссі і в районах Карпат.**

У господарствах *скотарсько-картоплярського* напрямку більш продуктивними є сівозміни з насиченням зерновими до 50—52%, картоплею— 10— 15, льоном—5—14, кормовими культурами—26—28%. Орієнтовні схеми сівозмін для цих господарств такі;

I. 1—конюшина на два укоси; 2— озима пшениця; 3—льон; 4—озимі +післяжнивні посіви; 5—картопля; 6—овес; 7—кукурудза на силос, коренеплідні культури; 8 — оves, жито з підсівом конюшини.

II. 1 — багаторічні трави; 2—льон; 3—озима пшениця; 4 — картопля; 5— ярі; 6 — кукурудза на силос і зелений корм; 7—озиме жито; 8 — ярі з підсівом багаторічних трав.

Структура посівних площ з урахуванням спеціалізації господарств Поліській зоні України

Виробничі типи господарств	Сівозміна	Структура посівних площ, %				
		зернових	картоплі і овочевих культур	льону- довгунця	кормових	в т.ч. багаторічних трав
Зерно-картопле-льонотваринницький	зерно- картопле- льонарська	50-52	10-15	9-12	25-28	10-15
Картопле-зернотваринницький	зерно- картопляна	45-55	20-25	-	20-25	6-12
З виробництва яловичини	зерно- кормова	46-50	10-14	7-10	30-34	10-18
З виробництва молока	зерно- кормова	44-50	9-13	4-8	33-40	6-22
З виробництва молока і овочів	овочево- кормова	25-42	14-22	-	46-60	20-32
З вирощування нетелей	зерно- кормова	39-48	8-13	3-8	38-45	16-24

Для господарств *картоплярсько-зернотваринницького* напрямку рекомендують сівозміни з насиченням зерновими до 45—55 %, картоплею—20—30, кормовими культурами — 20—25 %.

Орієнтовною схемою сівозміни може бути така: 1—конюшина на два укоси; 2— озима пшениця + післяжнивні посіви; 5—картопля; 4—кукурудза на силос і зелений корм, люпин; 5 — озимі; 6 — картопля; 7 — ячмінь, овес з підсівом конюшини.

У господарствах, які спеціалізуються на *виробництві яловичини, молока та вирощуванні племінного молодняку*, сівозміни треба насичувати кормовими культурами до 30-48 %, серед яких 16—22 % багаторічних трав, зерновими - до 42—50%, картоплею—10— 12, льоном — 5—8 % з таким чергуванням культур: 1, 2—багаторічні трави; 3 — озима пшениця; 4 — льон, кукурудза на силос; 5—озимі + післяжнивні посіви; 6 — картопля, коренеплідні культури; 7 — ячмінь; 8 — кукурудза і однорічні трави на зелений корм + післяукісні посіви, люпин; 9 — ячмінь, овес з підсівом сумішки люцерни з конюшиною (на більш родючих ґрунтах).

Для господарств *молочно-овочевих* напрямку можна рекомендувати таке чергування культур: 1, 2—багаторічні трави; 3 — овочеві; 4 — ячмінь; 5 - кукурудза на силос і однорічні трави на зелений корм; 6—озима пшениця + післяжнивні посіви; 7—овочеві та кормові коренеплідні; 8—овес на зерно і однорічні трави на зелений корм з підсівом сумішок люцерни, конюшини і злакових трав.

На піщаних і глинисто-піщаних ґрунтах рекомендуються такі сівозміни:

I. 1 - сумішки вівса з люпином на зелену масу; 2, 3 - жито; 4 - картопля; 5 - жито.

II. 1 - люпин на зелену масу; 2 - жито; 3 - картопля; 4 - кукурудза на силос; 5 - жито; 6 - картопля; 7 - жито, овес.

Кожна сівозміна складається з окремих ланок. Наводимо приклад ланок сівозмін для **Полісся**: 1 — люпин; 2 — озимі; 3 — картопля; 1 — озимі; 2 — картопля; 3 — льон; 1 — зернобобові, 2 — озимі, 3 — озимі; 1 — конюшина або кукурудза на силос, 2 — озимі, 3- кукурудза.

Лісостеп.

Структура посівних площ залежить від ґрунтово-кліматичних умов і рівня спеціалізації та концентрації виробництва зерна, цукрових буряків, продукції тваринництва.

**Структура посівних площ з урахуванням спеціалізації
господарств в Лісостеповій зоні України**

Виробничі типи господарств	Сівозміна	Структура посівних площ, %			
		зернових	цукрових буряків	кормових	в т.ч. багаторічних трав
Зерно-буряко-тваринницькі	зерно-бурякова	55-60	15-18	21-25	10-12
Буряко-зерно-тваринницькі в більш зволожених районах Зони	буряко-зерновий	48-52	22-25	18-25	10-12
З виробництва свинини, продукції птиці	зерно-фуражний	65-70	10-18	15-20	8-12
З виробництва яловичини	польова-кормова	44-52	15-18	32-36	12-18
З виробництва молока	польова-кормова	45-50	15-18	30-38	12-20
З вирощування нетелей	польова-кормова	45-48	10-13	32-44	14-23

У господарствах *зерно-буряково-скотарського* напрямку зернові займають 55 -60 %, цукрові буряки - 20 %, кормові культури — 23-25 % площі при такому чергуванні культур у сівозміні.

У підзоні достатнього і нестійкого зволоження: 1 – кукурудза на силос і зелений корм, гречка; 2 – озима пшениця; 3 – цукрові буряки; 4 – ячмінь, просо, овес з підсівом багаторічних трав; 5 – багаторічні трави; 6 – озима пшениця; 7 – цукрові буряки; 8 – горох; 9 – озима пшениця; 10 – кукурудза на зерно, цукрові буряки, картопля, соняшник, коренеплідні культури.

У підзоні недостатнього зволоження: 1 — чорний і ранній зайняті пари; 2 — озима пшениця; 3 — цукрові буряки; 4 — ячмінь, овес, просо з підсівом багаторічних трав; 5 — багаторічні трави; 6—озима пшениця; 7 – цукрові буряки, кормові коренеплідні культури; 8—зернобобові, кукурудза на силос; 9 — озима пшениця; 10 — соняшник, кукурудза на зерно.

У господарствах, які спеціалізуються на *виробництві зернофуражу, свинини і продукції птахівництва*, в структурі посівних площ сівозміни доцільно мати 65—70 % зернових культур, 15— 20 % цукрових буряків, 10-20 % кормових культур (8—12 % —багаторічні трави), при такому чергуванні культур: 1. — однорічні трави на зелений корм і силос; 2—озима пшениця + післязбиральні на корм; 3 — ячмінь з підсівом багаторічних трав; 4 — багаторічні трави; 5 — озима пшениця; 6 — цукрові буряки; 7 — кукурудза на зерно; 8 — горох; 9 — озима пшениця; 10 - кукурудза на зерно, картопля, кормові коренеплоди, цукрові буряки, просо.

У сівозмінах господарств, які спеціалізуються на *виробництві молока*,

яловичини, вирощування нетелей, у структурі посівних площ слід мати 45— 50 % зернових, 15—20 % цукрових буряків, 30—40 % кормових з таким чергуванням культур.

У підзоні достатнього і нестійкого зволоження: 1. – зернобобові, однорічні бобово-злакові сумішки на зелений корм і силос; 2—озима пшениця; 3— цукрові буряки; 4 – кукурудза на зерно і силос, гречка; 5 — кукурудза на силос і зелений корм, озимі на зелений корм + післяукісні посіви однорічних трав на зелений корм; 6 — ячмінь, овес, просо з підсівом сумішки люцерни з конюшиною або чистим посівом люцерни; 7—8 — багаторічні трави; 9 — озима пшениця і післяжнивні культури на зелений корм; 10—цукрові буряки, кормові коренеплоди, картопля.

У підзоні недостатнього зволоження: 1 — чистий і зайнятий пари; 2 — озима пшениця; 3 — цукрові буряки; 4 — ячмінь, просо з підсівом люцерни або еспарцету; 5 — люцерна або еспарцет, 6—люцерна, озима пшениця; 7— озима пшениця, озиме жито + післяжнивні; 8 — кукурудза на зерно; 9 — кукурудза на силос, зернобобові; 10 — озиме жито, озима пшениця, соняшник.

Кожна сівозміна складається з окремих ланок. Наводимо приклад ланок сівозмін для **Лісостепу**: 1 – горох, вико-овес, 2 – озима пшениця, 3 – цукрові буряки, картопля; 1 – озима пшениця, 2 – цукрові буряки, 3 – кукурудза на зерно; 1 – конюшина або еспарцет, 2 – озима пшениця, 3-цукрові буряки; 1 – цукрові буряки, 2 – кукурудза на зерно, 3 – кукурудза на силос; 1 – кукурудза на силос, 2 – озима пшениця, 3 – цукрові буряки; 1 – кукурудза на зерно, 2 – кукурудза на силос, 3 - горох.

Степ.

У господарствах зерно-олійно-тваринницького напрямку під зернові відводять – 55-60%, технічні – 10-20%, кормові – 20-25% площі з таким чергуванням культур.

У північних районах зони: 1 – пар чорний і зайнятий; 2. – озима пшениця, 3 – цукрові буряки; 4 – ярі зернові; 5 – кукурудза на зерно; 8 – горох, кукурудза на силос; 9 – озима пшениця; 10 – соняшник.

У південних районах: 1 – пар чорний; 2 – озима пшениця; 3 – кукурудза на зерно; 4 – ячмінь з підсівом багаторічних трав; 5 – багаторічні трави; 6 – озима пшениця; 7 – кукурудза на силос; 8 – озима пшениця; 9 – соняшник.

У господарствах, які спеціалізуються на *виробництві свинини і продукції птахівництва*, у сівозміні доцільно вводити 65-70% зернових, 10% технічних і 15-20% кормових з таким чергуванням культур.

Структура посівних площ з урахуванням спеціалізації господарств Степовій зоні України

Виробничі типи господарств	Сівозміна	Структура посівних площ, %				
		зернових	технічних	кормових	в т.ч. багаторічних трав	чорний пар
Зерно-олійно-тваринницький	зерно-олійна	55-60	10-20*	20-25	8	5-10
З виробництва свинини, продукції птиці	зерно-фуражний	65-70	5-10	15-20	10	5-10
З виробництва яловичини	польова-кормова	50-52	8-10	30-35	12	5-8
З виробництва молока	польова-кормова	48-50	8-10	32-37	14	5-8
З вирощування нетелей	польова-кормова	45-50	5-10	35-40	16	5-8

У північних районах: 1- пар чорний і зайнятий; 2 – озима пшениця; 3- цукрові буряки, кукурудза на зерно; 4 – ячмінь з підсівом багаторічних трав; 5 – багаторічні трави; 6 – озима пшениця; 7 – кукурудза на зерно; 8 – соняшник, кукурудза на зерно.

У південних районах: 1 – пар чорний; 2 – озима пшениця; 3 – кукурудза на зерно; 4 – ячмінь з підсівом на половинні поля люцерни; 5 - горох, люцерна; 6,7 – озима пшениця; 8 – кукурудза на силос, однорічні трави на зелений корм, зернобобові; 9 – озима пшениця; 10 – соняшник.

Для господарств, які спеціалізуються з *вирощування нетелей, виробництва молока та яловичини*, зернових у сівозмінах треба мати 45-52%, технічних – 5-10, кормових 30-40% з таким чергуванням культур.

У північних районах: 1 – пар чорний і зайнятий; 2 – озима пшениця; 3- цукрові буряки, кукурудза на зерно; 4 - ячмінь з підсівом люцерни; 5,6 – люцерна; 7 – озима пшениця; 8- кукурудза на зерно; 9 – кукурудза на силос, зернобобові; 10 – озима пшениця, ячмінь, соняшник.

У південних районах: 1 – пар чорний і зайнятий; 2 – озима пшениця; 3 – кукурудза на зерно; 4 – ячмінь з підсівом еспарцету; 5 – еспарцет; 6 – озима пшениця; 7 – кукурудза на силос і зелений корм, однорічні трави; 8 – озима пшениця, ячмінь; 9 – соняшник.

Для господарств, що спеціалізуються на *виробництві молока і овочів* (приміські райони): 1 – пар чорний і зайнятий; 2 - озима пшениця; 3 – овочі, картопля; 4 – ячмінь; 5 – трави однорічні на зелений корм з підсівом люцерни; 6,7 – люцерна; 8 – озима пшениця; 9 – кукурудза на зерно, коренеплідні

кормові культури, рицина; 10 – ячмінь, овес.

Кожна сівозміна складається з окремих ланок. Наводимо приклад ланок сівозмін для **Степу**: 1 – пар чорний або зайнятий, 2 – озима пшениця, 3 – озима пшениця; 1 – кукурудза, 2 – зернобобові, 3 – озима пшениця; 1 – озима пшениця, 2 – цукрові буряки, 3 – кукурудза; 1 – кукурудза на силос, 2 – озима пшениця, 3 – кукурудза; 1 – зернобобові, 2 – озима пшениця, 3 – кукурудза.

Приклад.

Розробити систему сівозмін для господарства, що спеціалізується на виробництві свинини і продукції птиці для умов Вінницької області. Структура посівних площ: зернові - 65-70%, технічні - 10-18, кормові - 15-20, в т. ч. багаторічні трави – 8-12%. В господарстві діє одна польова 10-пільна сівозміна $S=1500$ га, одна 6-пільна кормова сівозміна – $S=300$ га. і одна 5- пільна ґрунтозахисна сівозміна – $S=200$ га. Площа ріллі – 2000 га.

1. Розраховуємо структуру посівних площ за основними групами сільськогосподарських культур згідно спеціалізації господарства, тобто наведенні у завданні відсотки структури посівних площ переводимо у гектари. Для цього відсотки множимо на площу ріллі і ділимо на 100.

Зернові – $65-70\% = 1300-1400$ га.

Технічні – $10-18\% = 200-300$ га.

Кормові – $15-20\% = 300-400$ га,

з них багаторічні трави – $8-12\% = 160-240$ га.

2. Визначаємося з культурами, які будуть вирощуватися впольовій, кормовій і ґрунтозахисній сівозмінах.

У польовій сівозміні можуть вирощуватися всі групи культур (зернові, технічні, кормові), але перевагу надають тим, що користуються підвищеним попитом на ринках збуту: озима пшениця, цукрові буряки, соняшник, ріпак, тощо.

У кормових і ґрунтозахисних сівозмінах набір культур дещо обмежений. Це обумовлено тим, що кормові сівозміни мають забезпечувати тваринництво кормами, тому в них, в більшості випадків, вирощують лише зернофуражні і кормові культури. Метою ґрунтозахисних сівозмін є захист ґрунтів від ерозії, тому тут вирощують лише культури суцільного способу сівби і серед них переважають багаторічні і однорічні трави. Тому, при розробці схем сівозмін згідно спеціалізації господарства, краще розпочинати формування кормових і ґрунтозахисних сівозмін, а вже в польовій сівозміні здійснювати коректування площ посіву культур так щоб їх структура відповідала завданню.

Перед тим, як розпочати складання схем сівозмін, нам, в першу чергу, потрібно спланувати розподіл площ посіву багаторічних трав між типами сівозмін які наведенні в завданні. Адже для бездифіцитного балансу гумусу і відновлення родючості ґрунту в кожній сівозміні бажано висівати не менше 10-15% від її площі багаторічних бобових трав. Тому нам потрібно обумовити скільки полів багаторічних трав буде посіяно в наших польовій, кормовій і

грунтозахисній сівозмінах. Для цього нам потрібно знати площу одного поля в кожній з сівозмін. Відповідно до теоретичного матеріалу, викладеного вище, для дотримання стабільної структури посівних площ за роками ротації сівозміни – поля мають бути рівновеликими (допустиме відхилення в межах 5%). З цього ми й будемо виходити.

Згідно завдання польова сівозміна має 10 полів загальною площею 1500 га, тоді 1 поле буде мати площу – 150 га ($1500 \text{ га} : 10 \text{ полів}$), кормова – 6 полів по 50 га ($300 \text{ га} : 6 \text{ полів}$) і грунтозахисна – 5 полів по 40 га ($200 \text{ га} : 5 \text{ полів}$).

Згідно завдання площа посіву багаторічних трав у господарстві, що спеціалізується на виробництві свинини і продукції птиці має становити 8-12% від площі ріллі, тобто в нашому випадку – 160-240 га. Виходячи з цього ми можемо запланувати, що в кожній з сівозмін нами буде посіяне 1 поле багаторічних трав ($150+50+40 = 240 \text{ га}$), проте може бути і інший варіант: 3 поля багаторічних трав у грунтозахисній сівозміні і 1-2 поля – в кормовій ($3*40 + 1*50 (2*50) = 170 (220) \text{ га}$), тобто головне, щоб ми не вийшли за межі проміжку 160-240 га і мали цілісні поля.

В нашому випадку використаємо перший варіант розподілу багаторічних трав, оскільки він є більш оптимальним з точки зору відновлення родючості ґрунтів у сівозмінах.

3. Формуємо схеми сівозмін.

Схеми грунтозахисної і кормової сівозміни формуємо на основі рекомендацій науково-дослідних установ, тобто на основі схем які є наведені у підручниках, довідниках та методичних вказівках, при цьому обов'язково має бути врахована потреба тваринництва у кормах. Цю інформацію у виробничих умовах надає головний зооінженер. У нас вона відсутня, тому ми будемо орієнтуватися на рекомендовані схеми сівозмін.

Схема грунтозахисної сівозміни:

1. Багаторічні трави – 40 га;
2. Озима пшениця – 40га;
3. Однорічні трави – 40 га;
4. Озима пшениця – 40 га;
5. Ярий ячмінь + багаторічні трави – 40 га.

При формуванні схеми кормової сівозміни ми повинні врахувати спеціалізацію нашого тваринництва. В нашому випадку – це відгодівля свиней і виробництво продукції птиці, тому у кормовій сівозміні мають переважати зернофуражні культури (кукурудза, горох, соя, озимий і ярий ячмінь, тощо). Якщо б у нас господарство спеціалізувалося на виробництві молока або яловичини, відгодівлі нетелей, тобто утриманні ВРХ, то в кормовій сівозміні перевагу слід було б відати сільськогосподарським культурам, які забезпечують виробництво зелених кормів, силосу, сінажу та сіна.

Схема 6-пільної кормової сівозміни:

1. Багаторічні трави – 50 га;
2. Озимий ячмінь – 50 га;
3. Кормові буряки – 50 га;

4. Соя – 50 га;
5. Кукурудза на зерно – 50 га;
6. Ярий ячмінь + багаторічні трави – 50 га.

Наступний крок – це складання схеми 10-пільної польової сівозміни. Щоб правильно її скласти ми маємо знати скільки ще потрібно посіяти зернових, технічних і кормових культур виходячи зі спеціалізації господарства. Для цього від загальної структури посівних площ, яка порахована вище, ми віднімаємо площі сільськогосподарських культур “посіяні” в ґрунтозахисній і кормовій сівозмінах.

У кормовій і ґрунтозахисній сівозмінах посіяно:

Зернових (озима пшениця, озимий і ярий ячмінь, кукурудза на зерно) – 270 га;

Технічних (соя) – 50га;

Визначаємо структуру 10-пільної польової сівозміни:

Зернові: $(1300...1400) - 270 = 1030...1130$ га;

Технічні: $(200...360) - 50 = 150...310$ га;

Кормові: $(300...400) - 180 = 120...220$ га;

в т.ч. багаторічні трави $(160...240) - 90 = 70...150$ га.

Кормових (багаторічні і однорічні трави, кормові буряки) – 180 га

в т.ч. багаторічні трави – 90 га.

Структуру посівних площ польової сівозміни потрібно формувати у вигляді проміжків, що дозволить нам легко варіювати і уникнути або максимально зменшити кількість збірних полів, тобто полів де одночасно посіяно декілька сільськогосподарських культур.

Після того як ми встановили структуру посівних площ польової сівозміни за основними групами культур, визначаємо кількість полів яку вони будуть займати. Для цього отримані проміжки площ посіву ділимо на площу 1 поля польової сівозміни (150 га):

Зернові: $(1030...1130) : 150 = 6,9...7,5$ поля;

Технічні: $(150...310) : 150 = 1,0...2,1$ поля;

Кормові: $(120...220) : 150 = 0,8...1,5$ поля;

в т.ч. багаторічні трави: $(70...150) : 150 = 0,5-1,0$ поля.

Ми маємо конкретизувати скільки полів і яку площу буде займати та чи інша група сільськогосподарських культур. Планувати площі посіву потрібно так, щоб уникнути збірних полів або їх кількість не перевищувала 1-2.

Згідно наших розрахунків у польовій сівозміні ми можемо запланувати посів: зернових – 7 полів або 1050 га ($7 \cdot 150$), технічних – 2 поля або 300 га ($2 \cdot 150$), кормових – 1 поле або 150 га, при цьому цих 150 га буде припадати на багаторічні трави – 1 поле.

Далі плануємо культури, які будемо висівати в групі зернових, технічних і кормових. При плануванні перевагу потрібно віддавати культурам які користуються попитом на ринках збуту, відповідають спеціалізації господарства і можуть вирощуватися в даних ґрунтово- кліматичних умовах. Для полегшення цієї роботи, за основу ми можемо взяти рекомендовані схеми польових сівозмін для господарств, що спеціалізуються на виробництві

свинини та продукції птиці в зоні Лісостепу.

Здійснюємо розподіл площ посіву (полів) між зерновими культурами. Серед них у виробництві найбільші площі відводять під основну продовольчу культуру – озиму пшеницю. Згідно рекомендованих схем сівозмін, у 10-пільній польовій сівозміні вона може займати 2-3 поля, а в вузькоспеціалізованих до 4 полів. Припустимо, що ми будемо висівати 3 поля озимої пшениці – 450 га. При цьому нам відразу потрібно передбачити і спланувати попередники під цю культуру. Один попередник у нас вже є, адже в групі кормових культур ми запланували посів 1 поля багаторічних трав, залишилося ще два. Їх потрібно буде сформувати в групі зернових або технічних культур, адже площі відведені під кормові культури вже повністю використані. В зоні Лісостепу серед зернових культур добрими попередниками озимої пшениці є горох і вика, а задовільними – гречка та просо, у групі технічних: добрими – ранньостиглі сорти сої і задовільними – озимий та ярий ріпак. Нехай нашими попередниками озимої пшениці буде 1 поле гороху – 150 га і 1 поле озимого ріпаку – 150 га, сою в даному випадку ми не будемо використовувати, тому що в сівозміні вже є заплановано 1 поле з підсівом багаторічних бобових трав, одне чисте поле багаторічних трав і 1 поле гороху, тому ми не зможемо дотриматися термінів повернення бобових культур на своє попереднє місце вирощування, а це призведе до поширення шкідників і хвороб.

Отже в групі зернових культур в нас вже сформовано 4 поля (3 поля – озимої пшениці і 1 поле - гороху), залишилось ще три. Оскільки в нас має бути одне поле багаторічних трав, то нам їх потрібно підсіяти під покрив іншої сільськогосподарської культури, зернової або кормової. В нашому випадку, ідеальним варіантом є підсів під покрив ярого ячменю – 1 поле (150 га). Два інших поля ми засіємо кукурудзою на зерно, оскільки нам потрібен зернофураж для відгодівлі свиней і птиці.

Формуємо групу технічних культур. В нас вже є запланований посів 1 поля озимого ріпаку, тому залишилось ще лише одне поле і ми його засіємо нашою традиційною технічною культурою – цукровими буряками, які в той же час є добрим попередником під наші ярі зернові культури.

Група кормових культур вже сформована і представлена 1 полем багаторічних бобових трав.

Отже наша 10-пільна польова сівозміна буде мати такий набір сільськогосподарських культур:

Зернові: 7 полів – 1050 га:

в т.ч. озима пшениця – 3 поля або 450 га; горох – 1 поле або 150 га;
ярий ячмінь – 1 поле або 150 га; кукурудза на зерно – 2 поля або 300 га.

Технічні: 2 поля – 300 га:

в т.ч. озимий ріпак – 1 поле або 150 га; цукрові буряки – 1 поле або 150 га.

Кормові: 1 поле – 150 га:

в т.ч. багаторічні трави – 1 поле або 150 га.

Формуємо схему 10-пільної польової сівозміни. Культури мають чергуватися по кращих попередниках з дотриманням термінів повернення на своє попереднє місце вирощування. Якщо цього досягти ви не можете, то

потрібно скоректувати набір сільськогосподарських культур у сівозміні. При цьому ви не повинні порушити її структуру посівних площ.

Складати схему сівозміни зазвичай розпочинають з найкращого попередника під озимі зернові культури.

Схема 10-пільної польової сівозміни:

1. Багаторічні трави – 150 га;
2. Озима пшениця – 150 га;
3. Цукрові буряки – 150 га;
4. Кукурудза на зерно – 150 га;
5. Горох – 150 га;
6. Озима пшениця – 150 га;
7. Озимий ріпак – 150 га;
8. Озима пшениця – 150 га;
9. Кукурудза на зерно – 150 га;
10. Ярий ячмінь + багаторічні трави – 150 га.

Робимо перевірку, чи дотрималися ми структури посівних площ згідно нашої спеціалізації, яка передбачена завданням курсового проекту. Для цього в усіх сівозмінах ми додаємо площі “посіву” зернових до зернових, технічних до технічних, кормових до кормових і співставляємо з показниками завдання. Звертаємо вашу увагу на те, що якщо у вас є поле з підсівом багаторічних трав, то площа посіву рахується лише по покривній культурі, а багаторічні трави не враховуються.

Перевірка:

Назва групи с.-г. культур	Площа посіву по типах сівозмін, га				Площа посіву згідно завдання, га
	польова	кормова	грунтоза-хисна	всього	
Зернові	1050	150	120	1320	1300-1400
Технічні	300	50	-	350	200-360
Кормові	150	100	80	330	300-400
в т.ч. багаторічні трави	150	50	40	240	160-240

Згідно нашої перевірки, ми склали схеми сівозмін, які цілком відповідають спеціалізації господарства і мають науково-обґрунтоване чергування с.-г. культур.

Питання для контролю знань:

1. Розробити систему сівозмін для господарства із зерно-картопле-льоно-тваринницькою спеціалізацією для умов Полісся. Структура посівних площ: зернові – 50-52%, картопля і овочі - 10-15, льон-довгунець – 9-12, кормові – 25-28, в т. ч. багаторічні трави – 10-15%. В господарстві діє одна польова 8- пільна сівозміна і одна 5-пільна кормова. Площа сівозмін довільна.

2. Розробити систему сівозмін для господарства із картопле-зерно-тваринницькою спеціалізацією для умов Полісся. Структура посівних площ: зернові – 45-55%, картопля і овочі – 20-25, кормові – 20-25, в т. ч. багаторічні трави – 6-12%. В господарстві діє одна польова 8-пільна сівозміна і одна 4-пільна кормова. Площа сівозмін довільна.

3. Розробити систему сівозмін для господарства, що спеціалізується на виробництві яловичини для умов Полісся. Структура посівних площ: зернові – 46-50%, картопля і овочі – 10-14, льон-довгунець – 7-10, кормові – 30-34, в т. ч. багаторічні трави – 10-18%. В господарстві діє одна польова 8-пільна сівозміна і одна 6-пільна кормова. Площа сівозмін довільна.

4. Розробити систему сівозмін для господарства, що спеціалізується на виробництві молока для умов Полісся. Структура посівних площ: зернові – 44-50%, картопля і овочі – 9-13, льон-довгунець – 4-8, кормові – 33-40, в т. ч. багаторічні трави – 6-22%. В господарстві діє одна польова 8-пільна сівозміна і одна 5-пільна кормова. Площа сівозмін довільна.

5. Розробити систему сівозмін для господарства, що спеціалізується на виробництві молока і овочів для умов Полісся. Структура посівних площ: зернові – 25-42%, картопля і овочі – 14-22, кормові – 46-60, в т. ч. багаторічні трави – 20-32%. В господарстві діє одна польова 8-пільна сівозміна і одна 6-пільна овочева. Площа сівозмін довільна.

6. Розробити систему сівозмін для господарства, що спеціалізується на вирощуванні нетелей для умов Полісся. Структура посівних площ: зернові – 39-48%, картопля – 8-13, льон-довгунець – 3-8, кормові – 38-45, в т. ч. багаторічні трави – 16-24%. В господарстві діє одна польова 8-пільна сівозміна і одна 4-пільна ґрунтозахисна. Площа сівозмін довільна.

7. Розробити систему сівозмін для господарства із зерно-буряко-тваринницькою спеціалізацією для умов Лісостепу. Структура посівних площ: зернові – 55-60%, цукрові буряки – 15-18, кормові – 21-25, в т. ч. багаторічні трави – 10-12%. В господарстві діє дві польових сівозміни: 10-пільна і 6-пільна. Площа сівозмін довільна.

8. Розробити систему сівозмін для господарства, що спеціалізується на виробництві свинини і продукції птиці для умов Лісостепу. Структура посівних площ: зернові – 65-70%, цукрові буряки – 10-18, кормові – 15-20, в т. ч. багаторічні трави – 8-12%. В господарстві діє одна польова 10-пільна сівозміна і одна 5-пільна ґрунтозахисна. Площа сівозмін довільна.

9. Розробити систему сівозмін для господарства, що спеціалізується на виробництві яловичини для умов Лісостепу. Структура посівних площ: зернові – 44-52%, цукрові буряки – 15-18, кормові – 32-36, в т. ч. багаторічні трави – 12-18%. В господарстві діє одна польова 10-пільна сівозміна і одна 5-пільна кормова. Площа сівозмін довільна.

10. Розробити систему сівозмін для господарства, що спеціалізується на виробництві молока для умов Лісостепу. Структура посівних площ: зернові – 45-50%, цукрові буряки – 15-18, кормові – 30-38, в т. ч. багаторічні трави – 12-20%. В господарстві діє одна польова 9-пільна сівозміна і одна 5-пільна кормова. Площа сівозмін довільна.

11. Розробити систему сівозмін для господарства, що спеціалізується на вирощуванні нетелей для умов Лісостепу. Структура посівних площ: зернові – 45-48%, цукрові буряки – 10-13, кормові – 32-44, в т. ч. багаторічні трави – 14-23%. В господарстві діє одна польова 10-пільна сівозміна і одна 6-пільна кормова. Площа сівозмін довільна.

12. Розробити систему сівозмін для господарства із зерно-олійно-тваринницькою спеціалізацією для умов Степу. Структура посівних площ: зернові – 55-60%, технічні – 10-20, кормові – 20-25, в т. ч. багаторічні трави 8%, чорний пар – 5-10%. В господарстві діє дві польових сівозміни: 10- пільна і 7-пільна. Площа сівозмін довільна.

13. Розробити систему сівозмін для господарства , що спеціалізується на виробництві свинини і продукції птиці для умов Степу. Структура посівних площ: зернові – 65-70%, технічні – 5-10, кормові – 15-20, в т. ч. багаторічні трави – 10%, чорний пар – 5-10%. В господарстві діє одна 10-пільна польова сівозміна і одна 5-пільна кормова. Площа сівозмін довільна.

14. Розробити систему сівозмін для господарства , що спеціалізується на виробництві яловичини для умов Степу. Структура посівних площ: зернові – 50-52%, технічні – 8-10, кормові – 30-35, в т. ч. багаторічні трави – 12%, чорний пар – 5-8%. В господарстві діє одна 10-пільна польова сівозміна і одна 4-пільна ґрунтозахисна. Площа сівозмін довільна.

15. Розробити систему сівозмін для господарства , що спеціалізується на вирощуванні нетелей для умов Степу. Структура посівних площ: зернові – 45-50%, технічні – 5-10, кормові – 35-40, в т. ч. багаторічні трави – 16%, чорний пар – 5-8%. В господарстві діє одна 10-пільна польова сівозміна і одна 5-пільна кормова. Площа сівозмін довільна.

Література:

1. Єщенко В.О., Копитко П.Г., Опришко В.П., Бутило А.П., Костоґриз П.В. Загальне землеробство. К.: Вища освіта. 2004. С. 111-114.
2. Кротінов О.П. та ін. Лабораторно-практичні заняття по землеробству. К. Вид-во УСГА. 1993. С. 175-182.
3. Кравченко М.С., Царенко О.М., Міщенко Ю.Г. та ін. Практикум із землеробства. К. Мета. 2003. С. 208-220.

Практична робота № 13

**Тема: “Впровадження і освоєння нових перспективних сівозмін.
Складання перехідної і ротаційної таблиць”**

Мета: Вивчити порядок освоєння сівозмін та складання перехідної ротаційної таблиць.

Завдання:

1. Оцінити продуктивності існуючої і запроєктованої сівозміни відповідно до індивідуального завдання;
2. Скласти перехідну і ротаційну таблиці відповідно до

індивідуального завдання.

Хід роботи.

Проекти сівозмін розробляються одночасно із складанням перспективного плану розвитку господарства, в якому вирішуються всі питання, пов'язані з його напрямом і спеціалізацією, потребою в кормах, структурою посівних площ, заходами підвищення врожайності культур, продуктивності тваринництва.

Серед багатьох питань організаційно-господарський план передбачає раціональну систему землеробства, план впровадження сівозмін і систему агротехнічних заходів інтенсивного вирощування польових культур.

Роботу з проектування нових або удосконалення раніше впроваджених сівозмін виконують у два етапи: підготовчий і власне проектування сівозмін, їх впровадження та освоєння.

Під час підготовчого періоду уточнюється спеціалізація господарства, докладно вивчаються кліматичні і ґрунтово-гідрологічні умови господарства.

Дані аналізу цих умов використовують для обґрунтування структури посівних площ, правильного підбору і розміщення с.-г. культур на території господарства.

З кліматичних показників беруться до уваги багаторічні дані про кількість і розподіл опадів у часі, температура і вологість повітря, особливості вітрів, початок і тривалість безморозного періоду, випадання стійкого снігового покриву і його товщина, промерзання ґрунту, запаси продуктивної вологи навесні і перед сівбою озимих культур, періодичність появи несприятливих умов (посухи, суховії, приморозки, сильні вітри тощо).

Характеристика ґрунтових і гідрологічних умов повинна передбачити розподіл ґрунтів за типами і різновидностями із зазначеннями їх властивостей, відомості про рельєф, план розміщення орних земель та їх еродованість, площі і розміщення меліоративних земель, водні джерела і можливості їх використання для зрошення та з іншою метою.

До уваги беруться і нормативні показники – врожайність сільськогосподарських культур, природних кормових угідь, пасовищ, сіножатей, продуктивність тварин, раціони їх годівлі та ін. Одночасно визначають склад і введення в сівозміни нових цінних високоврожайних культур. Після цього починають другий етап – власне проектування сівозмін, їх впровадження та освоєння.

На основі плану землекористування з чітко визначеними межами і розмірами різних видів сільськогосподарських угідь (особливо орних земель) і з урахуванням спеціалізації господарства складають структуру посівних площ.

Скільки і яких культур сіяти, як краще і найбільш раціонально використовувати землю, вирішують землекористувачі.

Насамперед встановлюється співвідношення між групами культур за їх господарським значенням (зернові, технічні, кормові, овочеві), що залежить від спеціалізації господарства. До кожної групи по можливості мають належати найбільш продуктивні культури. Площу посіву вирощуваної культури

визначають діленням кількості запланованої для виробництва продукції на планову урожайність, розраховану на основі фактичних врожаїв за останні 5 років у конкретному господарстві, сусідніх з ним господарствах з високою культурою землеробства, в науково-дослідних установах з урахуванням перспективних заходів агротехніки.

Виходячи з господарських потреб, структуру посівних площ можна вдосконалювати, замінюючи одну культуру іншою, більш продуктивною, або змінюючи площу її посіву.

На основі розробленої структури посівних площ і детального вивчення ґрунтів визначають кількість сівозмін, їх площу, кількість і розмір полів у сівозмінах, склад, пропорції та чергування культур у кожному з них.

Економічне значення сівозміни визначається таким розміщенням сільськогосподарських культур на території, яке забезпечує найкраще використання землі, техніки і людських ресурсів.

В зв'язку з цим бажано, щоб культури займали поля повністю. Кількість сівозмін залежить від валового виробництва кожного виду рослинницької продукції і планової врожайності культур, експлікації земель, оцінки їх якості, трансформації земельних угідь. При цьому враховують організаційну структуру господарства, кількість населених пунктів, бригад і відділків, можливість організації роботи механізованих ланок на принципах колективного підряду, оренди і ряд інших обставин.

При визначенні кількості полів у сівозміні враховують в основному площу культур, які висіваються, та їх біологічні особливості. Крім того, беруть до уваги природні межі земельного масиву. Важливо, щоб кожна культура або їх група розміщувалася в одному або кількох полях. Розмір поля залежить від типу сівозміни. Зменшені розміри полів можуть мати місце в спеціальних і прифермських сівозмінах, які займають невеликі площі. При визначенні кількості сівозмін і полів у них дуже важливо досягти однорідності кожного поля. Якщо це неможливо, то поле ділять на робочі ділянки, у кожній з яких ґрунти близькі за родючістю і крутизною схилів. Це дає можливість більш раціонально використовувати земельний фонд, застосовуючи на кожній ділянці агротехнічні заходи, які в разі необхідності мали б ґрунтозахисний напрям.

Розміри полів сівозмін, які впроваджуються, по можливості повинні бути рівновеликими (хоч цю вимогу задовольнити дуже важко). Допустиме відхилення від середнього розміру поля має бути в межах 5 % і лише в окремих випадках—10%. Бажано, щоб поля мали прямокутну форму. Слід зазначити, що останню вимогу не можна задовольнити на схилах при контурно-меліоративній системі землеробства.

Після цього розробляють науково обґрунтоване чергування культур у сівозмінах, керуючись викладеними вище основними принципами їх побудови.

Складання проекту внутрішньогосподарського землепорядкування закінчується розробкою плану агротехнічних заходів у кожному полі (способи і строки обробітку ґрунту, сівба і внесення добрив, система догляду за рослинами, заходи боротьби з бур'янами і шкідниками рослин тощо). Сівозімна вважається впровадженою, коли проект перенесено на територію

землекористування господарства.

Нова сівозміна ставить досить конкретні цілі, з яких можна виділити такі: удосконалення організації сільськогосподарського виробництва, підвищення продуктивності праці, підвищення якості рослинницької продукції, посилення агротехнічного значення культур і парів, підвищення продуктивності кожного гектара ріллі і т. п. Якщо нова сівозміна не забезпечує досягнення поставленої мети і насамперед загального підвищення продуктивності ріллі, то її впровадження є недоцільним.

В зв'язку з цим необхідна порівняльна оцінка продуктивності попереднього і декількох варіантів нових сівозмін для того, щоб з останніх вибрати найбільш відповідний спеціалізації і інтенсифікації конкретного господарства.

Критерієм такої порівняльної оцінки є вихід продукції рослинництва на одиницю площі ріллі або сільськогосподарських угідь (на 1 або 100 га).

В якості показників продуктивності ріллі або сільськогосподарських угідь найчастіше використовують вихід зерна, кормових одиниць, вартості продукції в грошовому виразі і рідше кормопротейнових одиниць, зернових одиниць і ін. Чим вищий вихід рослинницької продукції, виражений через ці показники з одиниці ріллі, тим продуктивніше оцінюється сівозміна.

Більш глибокою і об'єктивною є економічна оцінка сівозмін. Розглянемо приклад оцінки сівозмін за деякими показниками.

Приклад. В господарстві діє кормова сівозміна з середньою площею поля – 60га:

1. Суміш вики і вівса з підсівом конюшино-тимофіївкової травосумішки;

2. Багаторічні трави 1-го р. в.;
3. Багаторічні трави 2-го р. в.;
4. Багаторічні трави 3-го р. в.;
5. Кормові буряки;
6. Силосні.

На її місце, не змінюючи кількості і площі полів пропонують ввести нову кормову сівозміну:

1. Ячмінь з підсівом багаторічних трав;
2. Багаторічні трави 1-го р. в.;
3. Багаторічні трави 2-го р. в.;
4. Овес;
5. Кормові буряки;
6. Силосні.

Необхідно оцінити продуктивність нової сівозміни в порівнянні з діючою, щоб прийняти остаточне рішення про доцільність його освоєння. Для цього розрахуємо валовий збір основної і побічної продукції в фізичних і кормових одиницях, а також збір перетравного протеїну.

Виходячи з результатів, вихід рослинницької продукції в кормових одиницях на 30%, а збір перетравного протеїну на 9,3% вищий в новій сівозміні. Нова сівозміна дозволяє збільшити вихід грубих кормів і

При характеристиці поживної цінності кормів дуже важливий вміст в них перетравного протеїну. Корми, що містять на 1 кормову одиницю менше 100 г перетравного протеїну, має недостатню протеїнову поживність. В зв'язку з цим важливим показником продуктивності сівозміни є вихід кормопротеїнових одиниць.

$$E = \frac{K + (\Pi * 10)}{2}$$

Використовуючи формулу розрахуємо вихід кормопротеїнових одиниць (ц/га) в аналізованих сівоzmінах:

в діючій $E = \frac{47,8 + (5,24 * 10)}{2} = 50,1$

В НОВІЙ $E = \frac{62,2 + (5,73 \cdot 10)}{2} = 59,7$

Продуктивність кормових сівозмін

Культура	Площа, га	Урожайність, ц/га	Вміст в 1 кг		продукції		Співвідношення основної і побічної продукції	Валовий збір, ц							
			кормових одиниць, кг		перетравного протеїну,г			продукції		кормових одиниць			перетравногопротеїну		
			в основній	в побічній	в основній	в побічній		основної	побічної	основної	побічної	всього	основної	побічної	всього
Дюча сівозмїна															
Багаторічні трави 1-го р. в.	61	70	0,46	-	52	-	-	4270	-	1964,2	-	1964,2	222,4	-	222,4
Багаторічні трави 2-го р. в.	59	67	0,46	-	52	-	-	3953	-	1818,4	-	1818,4	205,5	-	205,5
Багаторічні трави 3-го р. в.	60	60	0,46	-	52	-	-	3600	-	1656,0	-	1656,0	187,2	-	187,2
Суміш вики з вівсом	62	43	0,45	-	66	-	-	2666	-	1199,7	-	1199,7	175,9	-	175,9
Кукурудза на силос	59	340	0,20	-	14	-	-	2006,0	-	4012,0	-	4012,0	280,8	-	280,8
Кормові буряки	61	520	0,11	0,10	8	18	1:1	3172,0	3172,0	3489,2	3172	6661,2	253,8	570,9	824,7
Всього	362	-	-	-	-	-	-	-	-	14139,5	3172	731,5	1325,6	570,9	1896,5
Вихід на 100 га ріллі: кормових одиниць 4782,2 ц, перетравного протеїну 523,9 ц															
Нова сівозмїна															
Багаторічні трави 1-го р. в.	61	70	0,46	-	52	-	-	4270	-	1964,2	-	1984,2	222,4	-	222,4
Багаторічні трави 2-го р. в.	59	67	0,46	-	52	-	-	3953	-	1818,4	-	1818,4	205,5	-	205,5
Кукурудза на силос	59	340	0,20	-	14	-	-	2006,0	-	4012,0	-	4012,0	280,8	-	280,8
Кормові буряки	51	520	0,11	0,10	8	18	1:1	3172,0	31720	3489,2	3172	6661,2	253,8	570,9	824,7
Ячмінь	62	40	1,13	0,33	79	13	1:1,5	2480	3720	2802,4	1227,6	4030	195,9	48,4	244,3
Овес	60	46	1,00	0,31	82	17	1:1,5	2750	4140	2750	1283,6	4033,4	225,5	70,4	295,9
Всього	362	-	-	-	-	-	-	-	-	16836,2	5683,0	22519,2	1383,9	689,7	2073,6
Вихід на 100 га ріллі: кормових одиниць 6220,8 ц, перетравного протеїну 572,8 ц															

Освоєння сівозміни — це перехід до розміщення сільськогосподарських культур після попередників, передбачених схемою.

Слід зазначити, що після землевпорядкування розміщення культур на полях не завжди відповідає запроектованому. Для освоєння сівозміни необхідний певний період, на який складається план освоєння запроектованої сівозміни.

Для цього складають спеціальну перехідну таблицю, де записують номери і площу полів, культури, які вирощувалися в кожному полі за останні 2 роки із зазначенням їх площі, а також планове розміщення культур на полях і по роках на цей період.

При складанні плану-переходу враховують також заходи захисту рослин, внесені добрива та обробіток ґрунту під культури, які вирощували на полях протягом останніх 2 років. Ці дані називаються історією полів. План переходу складається і тоді, коли землевпорядкування не змінюється, а змінюється структура посівних площ або схема чергування культур.

При освоєнні сівозміни необхідно забезпечити планове виробництво сільськогосподарської продукції і перехід, до запроектованої польової сівозміни здійснити за 3 роки або раніше, а до кормової сівозміни, в якій є 3 чи більше полів багаторічних трав,— за 3-4 роки.

При переході до запроектованої сівозміни слід додержувати такого порядку:

- у визначених графах перехідної таблиці в перший рік освоєння сівозміни треба записувати культури, які уже висіяли і змінити їх розміщення неможливо (багаторічні трави, озимі);
- після кращих попередників розміщують насамперед найвимогливіші та цінні культури (озимі, технічні тощо);
- по можливості поля займають одною культурою, а в збірних полях вирощують культури, близькі за біологією і агротехнікою вирощування, цінністю як попередників для наступних культур;
- на початку освоєння сівозміни культури треба групувати на полях і розміщувати їх після попередників так, як це передбачено схемою чергування культур;
- під чистий пар виділяють найбільш забур'янені і виснажені поля;
- в останній рік освоєння всі культури повинні бути згруповані на полях відповідно до схеми сівозміни, займати визначену кількість полів при додержанні їх меж і розміщенні після передбачених попередників.

Після освоєння сівозміни складається план розміщення культур протягом ротації. План розміщення сільськогосподарських культур на полях у часі на період ротації записують у таблиці, яку називають *ротаційною*. В перший рік ротації розміщення культур на полях таке саме, як і в рік освоєння сівозміни, а в наступні роки їх розміщують згідно зі схемою чергування культур у сівозміні.

Слід щороку додержувати наміченої схеми чергування культур, а в разі

необхідності чергування їх можна дещо змінювати. У правильно складеній сівозміні повинна бути передбачена можливість необхідних змін у структурі посівних площ (в разі виробничої необхідності). Слід зазначити, що зміни слід вносити обережно, не порушуючи принципи побудови сівозмін.

Зміни в сівозмінах часто спричиняються вимушеними пересіваннями озимих і багаторічних трав, які випали при несприятливих умовах. При цьому потрібно старанно підбирати культури для пересівання.

Наприклад, якщо озима пшениця випала, а наступного року на полі будуть вирощуватися цукрові буряки, то для пересівання слід підбирати культуру, яка була б добрим попередником для них. Таким попередником може бути горох або ячмінь, але не просо або кукурудза.

Поле де випали багаторічні трави, пересівають вико-вівсяною або горохо-вівсяною сумішкою, горохом або кукурудзою в чистому вигляді і в сумішках з бобовими на зелений корм.

У всіх випадках повинна бути можливість в достатньо широких межах збільшувати або зменшувати площі посіву одних культур за рахунок інших, змінювати чергування без істотних порушень сівозміни.

Після впровадження і освоєння сівозмін настає етап їх додержання. З метою постійного контролю в кожному господарстві ведеться книга історії полів сівозмін. Цей агровиробничий документ відображає історію кожного поля сівозміни, досягнутий рівень культури землеробства, результати впливу запроектованої сівозміни на родючість ґрунту і врожайність вирощуваних культур.

У загальній частині книги історії полів наводять дані про стан земельного фонду, його коротка характеристика, ретельно і систематично записується, коли і на якій площі впроваджено сівозміни, їх типи, наводяться схеми сівозмін і план переходу до кожної з них, планова і фактична посівні площі культур, чистих і зайнятих парів, коротка характеристика поля, рельєф, гранулометричний склад ґрунту, його хімічні та фізичні властивості, товщина орного шару, вміст рухомих форм елементів живлення, фітосанітарний стан поля тощо. Книга містить дані про заплановану систему обробітку ґрунту і удобрення в сівозміні, систему меліоративних заходів.

У другій частині книги щороку в хронологічному порядку записуються всі агротехнічні роботи, виконані в кожному полі сівозміни, назва висіяної культури і сорту, площі, строки і кількість внесених органічних та мінеральних добрив, способи, строки і глибина обробітку ґрунту, строки збирання врожаю, протиерозійні заходи тощо.

У книзі історії полів найбільш ретельно фіксуються заходи докорінного поліпшення полів – осушення, зрошення, вапнування, гіпсування тощо.

Книга історії полів має велике значення для поточного і перспективного планування, більш раціонального використання сільськогосподарських угідь, зокрема ріллі, визначення економічної ефективності агротехнічних та інших заходів і комплексу заходів, спрямованих на збереження і підвищення родючості ґрунту.

За своєчасність і правильність записів у книзі історії полів відповідає головний агроном господарства, а там де його немає, - агрономи чи керуючі відділками.

Приклад: Складіть перехідну і ротаційну таблиці, якщо чергування культур у **минулому році** було: 1. кукурудза на силос; 2. ярий ячмінь + б/р. трави; 3. озима пшениця; 4. цукрові буряки; 5. озима пшениця; 6 багаторічні трави ; 7. кукурудза на зерно; 8. цукрові буряки; 9. соняшник; 10. горох; **в поточному році**: 1. озима пшениця; 2. багаторічні трави; 3. цукрові буряки; 4. кукурудза на зерно; 5. цукрову буряки; 6. озима пшениця; 7. однорічні трави + багаторічні трави; 8. ярий ячмінь; 9. кукурудза на силос; 10. озима пшениця, а схема **запланованої сівозміни**: 1. багаторічні трави; 2. озима пшениця; 3. цукрові буряки; 4. кукурудза на зерно; 5. горох; 6. озима пшениця; 7. цукрові буряки; 8. просо; 9. озима пшениця; 10. ярий ячмінь + багаторічні трави.

Перехідна таблиця від існуючої до нової запланованої на перспективу сівозміни

№ поля	Площа поля, га	Фактичне розміщення культур до запровадження сівозміни				Розміщення сільськогосподарських культур в роки освоєння сівозміни, га					
		у минулому році		у поточному році		2023 р.		2024р.		2025 р.	
		культура	га	культура	га	культура	га	культура	га	культура	га
I	116	Кукурудза на силос	116	Озима пшениця	116	Ярий ячмінь + багаторічні трави	116	Багаторічні трави	116	Озима пшениця	116
II	98	Ярий ячмінь + багаторічні трави	98	Багаторічні трави	98	Озима пшениця	98	Цукрові буряки	98	Кукурудза на зерно	98
III	103	Озима пшениця	103	Цукрові буряки	103	Кукурудза на зерно	103	Горох	103	Озима пшениця	103
IV	108	Цукрові буряки	108	Кукурудза на зерно	108	Горох	108	Озима пшениця	108	Цукрові буряки	108
V	96	Озима пшениця	96	Цукрові буряки	96	Просо	96	Озима пшениця	96	Ярий ячмінь + багаторічні трави	96
VI	101	Багаторічні трави	101	Озима пшениця	101	Цукрові буряки	101	Кукурудза на зерно	101	Горох	101
VII	113	Кукурудза на зерно	113	Однорічні трави + багаторічні трави	113	Багаторічні трави	113	Озима пшениця	113	Цукрові буряки	113
VIII	91	Цукрові буряки	91	Ярий ячмінь	91	Озима пшениця	91	Цукрові буряки	91	Просо	91
IX	109	Соняшник	109	Кукурудза на силос	109	Озима пшениця	109	Ярий ячмінь + багаторічні трави	109	Багаторічні трави	109
X	87	Горох	87	Озима пшениця	87	Цукрові буряки	87	Просо	87	Озима пшениця	87

Розміщення культур у минулому і поточному році береться з книги історії полів, а перехід здійснюється в найкоротші терміни відповідно до розробленої на перспективу схеми сівозміни.

Ротаційна таблиця запроектованої сівозміни після її освоєння.

поля	Чергування культур в останній рік освоєння сівозміни	Роки									
		2008 р	2009 р	2010 р	2011 р	2012 р	2013 р	2014 р	2015 р	2016 р	2017 р
	Озима пшениця	Цукрові буряки	Кукурудза зерно	Горох	Озима пшениця	Цукрові буряки	Просо	Озима пшениця	Ярий ячмінь + б/р трави	Багаторічні трави	Озима пшениця
I	Кукурудза зерно	Горох	Озима пшениця	Цукрові буряки	Просо	Озима пшениця	б/р трави	Багаторічні трави	Озима пшениця	Цукрові буряки	Кукурудза зерно
II	Озима пшениця	Цукрові буряки	Просо	Озима пшениця	Ярий ячмінь +	Багаторічні трави	Ярий ячмінь + Озима пшениця	Цукрові буряки	Кукурудза зерно	Горох	Озима пшениця
V	Цукрові буряки	Просо	Озима пшениця	Ярий ячмінь + б/р трави	Багаторічні трави	Озима пшениця	Цукрові буряки	Кукурудза зерно	Горох	Озима пшениця	Цукрові буряки
	Ярий ячмінь + б/р трави	Багаторічні трави	Озима пшениця	Цукрові буряки	Кукурудза зерно	Горох	Озима пшениця	Цукрові буряки	Просо	Озима пшениця	Ярий ячмінь + б/р трави
I	Горох	Озима пшениця	Цукрові буряки	Просо	Озима пшениця	Ярий ячмінь + б/р трави	Багаторічні трави	Озима пшениця	Цукрові буряки	Кукурудза зерно	Горох
II	Цукрові буряки	Кукурудза зерно	Горох	Озима пшениця	Цукрові буряки	Просо	Озима пшениця	Ярий ячмінь + б/р трави	Багаторічні трави	Озима пшениця	Цукрові буряки
III	Просо	Озима пшениця	Ярий ячмінь + б/р трави	Багаторічні трави	Озима пшениця	Цукрові буряки	Кукурудза зерно	Горох	Озима пшениця	Цукрові буряки	Просо
X	Багаторічні трави	Озима пшениця	Цукрові буряки	Кукурудза зерно	Горох	Озима пшениця	Цукрові буряки	Просо	Озима пшениця	Ярий ячмінь + б/р трави	Багаторічні трави
	Озима пшениця	Ярий ячмінь + б/р трави	Багаторічні трави	Озима пшениця	Цукрові буряки	Кукурудза зерно	Горох пшениця	Озима	Цукрові буряки	Просо	Озима

Питання для перевірки знань:

1. Складіть перехідну і ротаційну таблиці, якщо чергування культур у минулому році було: 1. цукрові буряки; 2. озима пшениця; 3. ярий ячмінь + конюшина; 4. гречка; 5. озима пшениця; 6. кукурудза на зерно; 7. цукрові буряки; 8. овес; 9. озима пшениця; 10. горох; в поточному році: 1. кукурудза на зерно; 2. озиме жито; 3. конюшина; 4. ярий ячмінь; 5. цукрову буряки; 6. ярий ріпак; 7. овес; 8. горох; 9. цукрові буряки; 10. озима пшениця, а схема запланованої сівозміни: 1. конюшина; 2. озима пшениця; 3. цукрові буряки; 4. кукурудза на зерно; 5. горох; 6. озима пшениця; 7. цукрові буряки; 8. кукурудза на силос; 9. озима пшениця; 10. однорічні трави + конюшина.

2. Складіть перехідну і ротаційну таблиці, якщо чергування культур у **минулому році** було: 1. гречка; 2. озима пшениця; 3. озимий ріпак; 4. кукурудза на зерно; 5. ярий ячмінь; 6. озима пшениця; 7. цукрові буряки;

8. гречка; 9. конюшина; 10. озиме жито; **в поточному році**: 1. ярий ячмінь;

2. цукрові буряки; 3. озима пшениця; 4. гречка; 5. озима пшениця; 6. соняшник; 7. однорічні трави; 8. кукурудза на зерно; 9. конюшина; 10. озимий ріпак, а схема **запланованої сівоzmіни**: 1. конюшина; 2. озима пшениця; 3. цукрові буряки; 4. кукурудза на силос; 5. озима пшениця; 6. цукрові буряки; 7. горох; 8. озима пшениця; 9. гречка; 10. ярий ячмінь + конюшина.

3. Складіть перехідну і ротаційну таблиці, якщо чергування культур у **минулому році** було: 1. горох; 2. ярий ячмінь; 3. озима пшениця; 4. цукрові буряки; 5. соняшник; 6. кукурудза на зерно; 7. озима пшениця; 8. озима пшениця; 9. гречка; 10. однорічні трави; **в поточному році**: 1. озима пшениця; 2. озимий ріпак; 3. цукрові буряки; 4. гречка; 5. ярий ячмінь + багаторічні трави; 6. гречка; 7. соняшник; 8. горох; 9. кукурудза на зерно; 10. озима пшениця, а схема **запланованої сівоzmіни**: 1. конюшина; 2. озима пшениця; 3. цукрові буряки; 4. кукурудза на зерно; 5. ярий ріпак; 6. озима пшениця; 7. цукрові буряки; 8. горох; 9. озима пшениця; 10. однорічні трави + конюшина.

4. Складіть перехідну і ротаційну таблиці, якщо чергування культур у **минулому році** було: 1. гречка; 2. озима пшениця; 3. горох; 4. кукурудза силос; 5. ярий ячмінь + конюшина; 6. цукрові буряки; 7. озима пшениця; 8. соняшник; 9. озима пшениця; **в поточному році**: 1. кукурудза на зерно; 2. цукрові буряки; 3. озима пшениця; 4. озима пшениця; 5. конюшина; 6. гречка; 7. соняшник; 8. кукурудза на силос; 9. ярий ячмінь, а схема **запланованої сівоzmіни**: 1. конюшина; 2. озима пшениця; 3. цукрові буряки; 4. кукурудза на зерно; 5. кукурудза на зелений корм; 6. озима пшениця; 7. цукрові буряки; 8. гречка; 9. ярий ячмінь + багаторічні трави.

5. Складіть перехідну і ротаційну таблиці, якщо чергування культур у **минулому році** було: 1. ярий ячмінь; 2. цукрові буряки; 3. озима пшениця; 4. кукурудза на силос; 5. озиме жито; 6. горох; 7. цукрові буряки; 8. гречка; 9. цукрові буряки; 10. озима пшениця; **в поточному році**: 1. озима пшениця; 2. гречка; 3. цукрові буряки; 4. горох; 5. ярий ячмінь; 6. озима пшениця; 7. кукурудза на силос; 8. ярий ячмінь; 9. кукурудза на зерно; 10. цукрові буряки, а схема **запланованої сівоzmіни**: 1. багаторічні трави; 2. озима пшениця; 3. соняшник; 4. кукурудза на зелений корм; 5. озима пшениця; 6. цукрові буряки;

7. горох; 8. озима пшениця; 9. гречка; 10. ярий ячмінь + багаторічні трави.

Література:

1. Єщенко В.О., Копитко П.Г., Опришко В.П., Бутило А.П., Костогриз П.В. Загальне землеробство. К.: Вища освіта. 2004. С. 118-128.

2. Гордієнко В.П. і ін. Землеробство (навчальний посібник для вузів) К.: Вища школа. 1991. С. 119-123.

3. Кротінов О.П. та ін. Лабораторно-практичні заняття по землеробству. К.:

Вид-во УСГА. 1993. С. 182-199.

4. Кравченко М.С., Царенко О.М., Міщенко Ю.Г. та ін. Практикум із землеробства. К.: Мета. 2003. С. 221-230.

Практична робота № 14.

Тема: *«Насичення сівозмін проміжними посівами»*

Мета: *Вивчити необхідність впровадження проміжних культур у сівозміні.*

Завдання: *Наситити польову сівозміну проміжними культурами відповідно індивідуального завдання.*

Хід роботи.

З метою підвищення продуктивності існуючих сівозмін проводять їх насичення проміжними посівами.

Культури, які займають поле протягом більшої частини вегетаційного періоду, називаються основними. Після збирання багатьох з них при наявності вологи в ґрунті можна вирощувати ще рослини для одержання додаткової продукції. Наприклад, у Лісостепу після збирання однорічних трав залишаються невикористаними 110-120 днів вегетаційного періоду, 1200-1300° активного тепла, 130-180 мм опадів і 2,2-2,4 млрд. ккал/ га ФАР. Для підвищення ефективності використання землі поле в цей період займають проміжними культурами.

Проміжними називаються культури, які вирощуються в інтервалі часу, вільного від вирощування основних культур сівозміни. За рахунок таких посівів з однієї площі протягом року можна мати два, а на зрошуваних землях – і три врожаї. Отже, за рахунок проміжних культур створюється безперервний зелений конвеєр протягом теплого періоду року.

Проміжні посіви культур мають велике агротехнічне значення. Після їх збирання у ґрунті залишається від 20 до 50 ц/ га післяжнивних і кореневих решток, які, розкладаючись, поліпшують водно-фізичні властивості ґрунту і є джерелом живлення для наступних рослин. Ущільнення вегетаційного періоду проміжними культурами підвищує і коефіцієнт використання внесених добрив, а бобові культури збагачують ґрунт на азот за рахунок його фіксації з повітря бульбочковими бактеріями.

Рослинний покрив проміжних культур захищає ґрунтові агрегати від руйнування, зменшує швидкість вітру і підвищує вологість повітря в приземному шарі, затінює ґрунт від прямого сонячного проміння в жару, збільшуючи цим інтенсивність корисних мікробіологічних процесів і зменшуючи випаровування вологи.

Велику роль такі посіви мають для захисту ґрунтів від вітрової та водної ерозії, запобігаючи змиванню і видуванню ґрунту в той період, коли поля не зайняті основними культурами. Вони також дають можливість інтенсивніше використовувати техніку. У вузькоспеціалізованих сівозмінах проміжні культури послаблюють негативні наслідки повторних посівів. При вирощуванні проміжних культур на сидерати значно поліпшується

фітосанітарний стан полів, бо своєчасне заорювання їх зменшує кількість збудників хвороб, шкідників і бур'янів.

Залежно від біологічних особливостей та технології вирощування проміжні культури поділяють на післяукісні, післяжнивні, озимі, підсівні.

Післяукісні – це культури, які вирощуються після зібраної на зелений корм, силос або сіно культури в поточному році. Післяукісні проміжні посіви поширені в усіх зонах України, їх розміщують після ранніх ярих культур, які збирають на зелений корм. Як післяукісні культури використовують кукурудзу, сорго, просо, кормову капусту, картоплю, соняшник, кормові боби, люпин, брукву. В зв'язку з тривалим періодом вегетації (140-150 днів) великою сумою тепла і опадів вони формують високий врожай зеленої маси. На Полтавській дослідній станції врожайність післяукісної кукурудзи, вирощеної після сумішки озимого жита з озимою викою, становила 239,8 ц/га.

Післяжнивні культури вирощують після збирання основних культур поточному році. На відміну від післяукісних вегетаційний період післяжнивних культур набагато коротший (70-100 днів), а умови забезпечення вологою і теплом гірші. В зв'язку з цим культури післяжнивних посівів повинні швидко рости, бути маловимогливими до тепла, світла, вологи, мати короткий вегетаційний період, бути стійкими проти осінніх приморозків, придатними для використання в різні фази розвитку. Післяжнивно можна вирощувати редьку олійну, горох, гірчицю білу, вику яру, жито яре, суданську траву, гречку, турнепс, фацелію тощо. Післяжнивні посіви цих культур у сівозміні розміщують після озимих і ранніх зернових, ранніх картоплі і капусти перед ярими культурами і мають досить високі врожаї зелених кормів. У дослідженнях Тернопільської дослідної станції (підзона достатнього зволоження) врожайність зеленої маси гороху після озимої пшениці досягала 141 ц/га. У дослідях МНДІСНП урожайність зеленої маси післяжнивного ярого жита в середньому за 7 років становила 138,6 ц/га, гірчиці білої — 148,6, сумішки ярого жита з гірчицею — 153,9 ц/га.

Озимі проміжні культури висівають у рік збирання основної культури, а урожай збирають на корм навесні наступного року. Основний урожай зеленої маси вони формують за рахунок вологи і тепла ранньовесняного періоду, а багато з них швидко нарощують вегетативну масу, придатну для стравлювання, ще в осінній період. Озиме жито, як найстійкіша до перезимівлі культура, витримує осіннє випасання, після чого рано навесні швидко відростає і дає врожай зеленої маси.

Для озимих проміжних посівів найбільш придатні озиме жито, озима пшениця, тритикале, озима вика, озима суріпиця, перко, озимий ріпак. Розміщують їх на полях після ярих бобово-злакових сумішок, озимих і ярих зернових культур та льону, де в наступному році вирощуватимуться гречка, просо на зерно, однорічні трави, кукурудза на зелений корм і силос, картопля та інші пізні ярі культури.

Культури, які підсівають навесні під покрив зернових та інших культур і збираються восени того самого року після збирання основних

культур, називають **підсівними**. Вони повинні бути стійкими до затінення у першій половині життя, активно розвиватися і швидко нарощувати вегетативну масу після збирання покривних культур. Перевага підпокривних культур полягає в тому, що при висіванні їх навесні у вологий ґрунт створюються кращі, ніж для літніх посівів, умови для появи сходів. Як підсівні культури використовують конюшину лучну і білу, люцерну синьо- і жовтогібридну, буркун білий, еспарцет, лядвенець рогатий, грестицю однорічну, люпин, сераделу, суданську траву, моркву тощо.

Біологічним вимогам підсівних рослин найкраще відповідають ті покривні культури, які рано звільняють поле (викожитні і виковівсяні сумішки, озиме жито на зелений корм та ін.). За сприятливих умов вони можуть розвивати досить щільний травостій, але в зв'язку з раннім збиранням не дуже зріджують підпокривні рослини.

Підсівні культури висівають і під зернові (ячмінь, овес, просо, озима пшениця і жито). При цьому для зберігання і кращого розвитку підсівних культур норму висіву покривної культури зменшують на 15—20 %.

Проміжні культури використовують значну кількість вологи і поживних речовин. Щоб запобігти зниженню врожайності наступних культур в умовах недостатнього зволоження, після них не слід вирощувати культури, вимогливі до вологи, а в районах достатнього зволоження для компенсації використаних з ґрунту культурами проміжних посівів поживних речовин відповідно збільшувати дози добрив.

Наприклад: Наситити польову сівозміну 1. конюшина; 2. озима пшениця; 3. цукрові буряки; 4. просо, гречка; 5. горох; 6. озима пшениця; 7. кукурудза на зерно; 8. кукурудза на силос; 9. озима пшениця; 10. однорічні трави + конюшина проміжними посівами.

1. конюшина;
2. озима пшениця + післяжнивні проміжні посіви (гірчиця біла, редька олійна (0,2п));
3. цукрові буряки;
4. просо, гречка;
5. горох;
6. озима пшениця;
7. озимі проміжні посіви (озиме жито на з/к (0,15 п)) + кукурудза на зерно;
8. кукурудза на силос + післяжнивні проміжні посіви (виковівсяна сумішка на з/к (0,15п));
9. яра пшениця + післяжнивні проміжні посіви (гірчиця біла, редька олійна (0,2п));
10. однорічні трави + конюшина (підсівні проміжні посіви).

Питання для контролю знань:

1. Дайте визначення основним і проміжним культурам. Наведіть приклад.
2. Дайте визначення післяукісним проміжним посівам. Наведіть приклад.
3. Які сільськогосподарські культури висівають як післяукісні проміжні посіви і після яких культур їх розміщують?
4. Дайте визначення післяжнивним проміжним посівам. Наведіть приклад.
5. Які сільськогосподарські культури висівають як післяжнивні проміжні посіви і після яких культур їх розміщують?
6. Які сільськогосподарські культури використовують як озимі проміжні посіви і після яких культур їх розміщують?
7. Дайте визначення озимим проміжним посівам. Наведіть приклад.
8. Які сільськогосподарські культури називають покривними і підсівними. Наведіть приклад?
9. Які сільськогосподарські культури використовують як підсівні і під які культури їх підсівають?
10. Чим відрізняються післяукісні і післяжнивні проміжні посіви?
11. В чому полягає доцільність насичення сівозміни проміжними посівами?
12. Як впливають проміжні посіви на родючість ґрунтів сівозміни?
13. Які вимоги ставляться до покривних культур?
14. Які вимоги ставляться до підсівних культур?
15. Наситьте сівозміну проміжними посівами: 1. багаторічні трави; 2. озиматишенця; 3. цукрові буряки; 4. кукурудза на силос; 5. озима пшениця; 6. озиматишенця; 7. цукрові буряки; 8. горох; 9. озима пшениця; 10. ярий ячмінь + конюшина.
16. Наситьте сівозміну проміжними посівами: 1. багаторічні трави; озима пшениця; 3. цукрові буряки; 4. кукурудза на зерно; 5. горох; 6. озима пшениця; 7. цукрові буряки; 8. кукурудза на силос і з/к; 9. ярий ячмінь + багаторічні трави.

Література:

1. Єщенко В.О., Копитко П.Г., Опришко В.П., Бутило А.П., Костогриз П.В. Загальне землеробство. К.: Вища освіта. 2004. С. 105-106.
2. Гордієнко В.П. і ін. Землеробство (навчальний посібник для вузів) К.: Вища школа. 1991. С. 107-109.

Практична робота № 15.

Тема: “Система основного обробітку ґрунту під ярі культури”

Мета: вивчити особливості і принципи побудови системи основного обробітку ґрунту залежно від попередників.

Завдання: розробити систему основного обробітку ґрунту відповідно до індивідуального завдання.

Хід роботи.

Зяблевий обробіток – це обробіток ґрунту після збирання сільськогосподарських культур у літньо-осінній період під ярі культури і

чорний пар.

Ярі культури в Лісостепу розміщують після стерньових та просапних по передників, які відрізняються за терміном дозрівання, масою післязбиральних решток, забур'яненістю та агрофізичним станом ґрунту.

Виходячи з цього, добирають технологічно та біологічно кращий для окремої культури варіант системи зяблевого обробітку: звичайний, напівпаровий, поліпшений та комбінований. Це умовно двофазова, рознесена в часі технологія, яка включає поверхнево-мілкі заходи (лущення, дискування, культивування, боронування, коткування) та основний, найглибший, частіше завершальний осінній обробіток під ярину (оранка, чизелювання, плоскорізне розпушення, дискування тощо).

Мінімальна кількість операцій (наприклад, дискування — оранка) за звичайного зяблевого обробітку після пізніх просапних культур та на чистих від бур'янів полях.

У решті випадків їх число зростає пропорційно обраній системі обробітку, тривалості та особливостям періоду можливого знешкодження бур'янів, внесення добрив, випадання опадів. Причому в системах поліпшеного та комбінованого зябу додаткові мілкі обробітки передують найглибшому, а при напівпаровому — виконуються після нього.

У підзоні нестійкого та недостатнього зволоження при змішаному однорічно-багаторічному забур'яненні посівів під просапні ефективна система поліпшеного зяблевого обробітку: післязбиральне дискування на 6—

8 см з боронуванням, повторне через 10—14 днів лемішне лущення, дискування або культивування на 12—14 см з боролами чи котками; серія поверхнево-мілких обробітків боролами або культиваторами для попередження ущільнення ґрунту і знищення бур'янів та глибока оранка чи безполіцеве розпушування наприкінці вересня — середині жовтня. Забур'яненість цукрових буряків однорічниками при цьому зменшується на 30% і багаторічниками — до 80% з 22 ц/га приростом урожайності.

У роки з достатнім зволоженням надійніший контроль за однорічними бур'янами забезпечує напівпаровий зяблевий обробіток, який у класичному поданні означає лущення стерні, проведення ранньої серпневої оранки в агрегаті з боролами чи котками та кілька поверхнево-мілких обробітків у міру проростання бур'янів з обов'язковим пізньоосіннім розпушуванням на 16—20 см для протидії ерозійним процесам та акумуляції ґрунтом вологи опадів. Така система майже на 50% зменшує вихідну забур'яненість цукрових буряків при вищій на 15 ц/га урожайності.

У разі запровадження безполіцевого (плоскорізного) розпушення напівпаровий обробіток здійснюється на фоні лущення.

Основний, найглибший обробіток є останньою операцією. У цьому разі найбільш трудомістка операція може здійснюватися поза межами пікового навантаження на машинно-тракторний парк, є змога уникнути зайвого ущільнення ґрунту у передзимовий час.

Найуніверсальнішою є система комбінованого зяблевого обробітку, яка поєднує пошарове знешкодження бур'янів за типом напівпару та, за можливості, пізнє глибоке безполіцеве, краще чизельне розпушування на

глибину до 40—45 см.

Особливу увагу слід звертати на перший агрозахід обробітку ґрунту — лущення, здійснюване вслід чи одночасно із збиранням попередника. Саме в цей короткий термін ґрунт задовільно кришиться навіть влітку, бо поверхневий шар зберігає "післязбиральну стиглість". Своєчасне та доброякісне лущення на 20—30% поліпшує засвоєння опадів. А запізнення з ним на 5—10 днів може зумовити 25—50% ріст забур'яненості наступних культур. Якісне лущення означає створення на поверхні ґрунту неглибокого розпушеного прошарку з рослинних та поживних решток, повне знищення бур'янів і відсутність огріхів. Для нормальної роботи лущильників зернові збирають на низькому зрізі (до 20 см), краще з подрібненням та якомога рівномірнішим розподілом по полю рослинних решток. Оптимальна глибина лущення для знешкодження однорічних бур'янів 5—8 см, тоді як для багаторічних - 10—14 см.

Проти коренепаросткових видів (осоти, берізка польова) поле дискують на 6 - 8 см, а при відростанні розеток здійснюють повторний обробіток переважно важкими культиваторами на глибину 12—14 см.

Запирієні ділянки дискують у двох напрямках для подрібнення кореневищ, а надалі застосовують агротехнічні (виснаження, висушування, виморожування, удушення), радикальні хімічні (селект. тарга, фюзілад раундап, ураган тощо) чи інтегровані методи боротьби.

Для сучасного стану землеробства властива забур'яненість полів багаторічними видами, тому на заходах обробітку ґрунту, спрямованих на знешкодження двох найпоширеніших видів - пирію повзучого та осоту рожевого - слід зупинитись докладніше.

Одним із найпростіших ефективних заходів знешкодження пирію повзучого в системі зяблевого обробітку ґрунту є послідовне дворазове дискування поля після першого післязбирального лущення з наступною оранкою на глибину, рекомендовану для певних ярих культур сівозміни. Особливістю заходу є те, що додаткові дискування здійснюються на час формування на пагонах пирію двох листків. Останнє гарантує відмирання проростків після присипання їх ґрунтом. Оранка також здійснюється після появи на пагонах листків. За неможливості проведення повного технологічного циклу знешкодження пирію при наступному розміщенні в полях ранніх ярих оранку запирієних площ бажано здійснювати пізніше, ближче до стійкого похолодання. В цьому разі навесні культури одержують певні конкурентні переваги у стартовий період їх розвитку.

Схема основного обробітку ґрунту на полях, забур'янених осотом рожевим, докорінним чином відмінна. Система лущення базується на використанні важких культиваторів типу КПЕ-3,8 або їх аналогів із поступовим нарощуванням глибини обробітку з 8—10 до 12—14 см із наступною оранкою або безполицевим розпушуванням. Важливим компонентом такої схеми обробітку є здійснення підрізування пагонів осоту ще до їх появи на поверхні ґрунту. За комбінованої системи із застосуванням механічних заходів і застосування гербіцидів групи гліфосатів лущення здійснюється на мінімальну глибину (5—7 см) із тим, щоб при відростанні осоту сформувалась потужна розетка з декількох пагонів, яка сприйматиме на

себе більшу кількість препарату. Лущення є доцільним навіть після пізніх попередників для забезпечення якісного зяблевого обробітку.

Номенклатура знарядь, які можуть виконувати дану роботу, досить широка. Це дискові (ЛДГ-5; 10; 15; ЛДВ-3; ЛД-10; ЛД-14), дискові борони (БДН-2,6, БДВ-3, БТР-4,2, ТДБ-5Х, БДП-6,3, БДВ-7, БДС-8,4; 6,8) та важкі культиватори (КПЕ-3,8, КТС-10-01, КРГ-3,6, КРУ-3,7, КЧ-5,1, ЧКУ-4, КН-7,2).

Варто пам'ятати, що чизельне розпушування -- це самостійний захід, здійснюваний замість глибокої оранки. Попереднє загортання органічних та мінеральних добрив здійснюють шляхом мілкового полицевого чи дискового обробітків. Певною перевагою чизельного обробітку є можливість його здійснення у пізніші строки порівняно до будь-якого іншого заходуосновного обробітку, особливо оранки. Промерзання верхнього 5—7-см шару попередньо злушеного поля не заважає здійсненню чизельного розпушування. Впродовж останніх 10 років грудневі строки (аж до 20—25 грудня) були цілком реальними у центральному та західному Лісостепу. Таким чином, досягається значне продовження терміну зяблевого обробітку ґрунту.

Під соняшник, картоплю, гречку, просо, сою, ріпак, однорічні трави здебільшого проводять звичайну зяблеву оранку. Багаторічні бобові трави (люцерна, конюшина) однаково добре реагують на післядію чи полицевого, чи безполицевого обробітку під покривні культури, але за виразного підвищення укісної маси на чизельному агрофоні.

Проведення основного обробітку ґрунту з осені є незаперечною вимогою, оскільки дає змогу провести навесні підготовчі роботи та сівбу ярих культур у найкращі агротехнічні строки. Весняний же основний обробіток здебільшого слід розглядати як вимушений через господарські негаразди захід, який значно ускладнює і без того напружений цикл польових робіт і ставить під загрозу отримання високого врожаю ярини. Проводять його оперативно, широкозахватними агрегатами на меншу від звичайної глибину з якісним кришінням шару ґрунту, що обробляється.

На схильних до ущільнення ґрунтах весняний основний обробіток може прирівнюватися, переважно за урожайністю ярих колосових, до традиційного зяблевого. В той же час і тут існує ризик втрати оптимальних агротехнічних строків посіву ранніх ярих.

Стосовно вимушеного перенесення основного зяблевого обробітку ґрунту на весну слід брати до уваги ті обставини, що мілкий обробіток до 14—16 см дисковими боронами або важкими культиваторами, здійснений в осінньому циклі польових робіт, переважає за ефективністю веснооранку на оптимальну глибину, особливо при вирощуванні найвимогливіших до ґрунтових умов росту і розвитку цукрових буряків.

Характерною ознакою сучасного землеробства є насиченість сівозмін зерновими колосовими, тому виникають обставини, коли ярі колосові розміщуються після озимих. У цьому разі зручним є "переривання" стерньового попередника посівом післяжнивної капустианої проміжної культури: редьки олійної, гірчиці білої. Такі можливості є у більш зволоженої частині західного Лісостепу. Найраціональнішою схемою при цьому є оранка під проміжну культуру з внесенням 30—45 кг/га азоту, використанням

проміжної культури на корм. Під основну культуру здійснюється дискування. За урожайністю ячменю, розміщеного після озимої пшениці, такий варіант на 4—5% поступається системі з використанням зеленої маси на сидерат, але переважає останню за економічною доцільністю, за наявності тваринницької галузі.

В останні роки значні площі орних земель було залишено під перелогі. Такі поля періодично або на постійно знову вводяться у сівозміни. Ці площі мають певні особливості щодо їх обробітку. Вони здебільшого переущільнені, забур'янені багаторічними видами. Слід також брати до уваги несприятливий фітосанітарний стан таких площ, у першу чергу у зв'язку з розмноженням личинок ґрунтових підгризаючих видів (травневого хруща, дротяників, совок та ін.). Такі площі не слід використовувати під просапні, ріпак, тобто ті культури, які не можуть компенсувати пошкодження за рахунок кущення. Перший обробіток таких площ під ярі культури слід здійснювати у липні важкими культиваторами на глибину 8—10 см після відростання бур'янів, можливе використання гербіцидів суцільної дії (раундап, ураган) у дозі 5—6 л/га з наступним обробітком не раніше ніж через 20 днів.

Схематично загальний підхід до основного обробітку ґрунту під ярі культури полягає в наступному.

Обробіток ґрунту після культур суцільного способу сівби

1. одночасно із збиранням попередника або слідом за ним проводять лушення стерні. При засміченні поля однорічними бур'янами ґрунтлушать на глибину 6-8 см дисковими лушильниками (ЛДГ-5; ЛДГ-10; ЛДГ-15, БД-10). Для підвищення якості лушення захід інколи повторюють, змінюючи напрям руху агрегату. Запирієні поля лушать дисковими знаряддями у двох напрямках на глибину залягання основної маси кореневищ – 10-12 см (БД- 10, БДТ-7, БДТ-3). Поля, забур'янені коренепаростковими бур'янами обробляють лемішними знаряддями або культиваторами-плоскорізами на глибину 12-14 см (ПЛ-5-25, ПЛ-10-25; ПЛ-15-25; КПШ-9, КПШ-5,

КПП-2,2). Для підвищення ефективності даного заходу можуть поєднувати дискове лушення стерні на глибину 6-8 см відразу після збирання попередника лемішним на глибину 12-14 см з одночасним боронуванням чи коткуванням.

2. через 2-3 тижні після лушення, коли відбудеться відростання бур'янів, проводять зяблеву оранку. Глибоку зяблеву оранку на 28-32 см (на глибину гумусового горизонту) проводять під цукрові і кормові буряки, овочеві культури, картоплю, кукурудзу. Глибоку оранку застосовують 2-3 рази на ротацію сівозміни. Під решту культур оранку проводять на 20-22 см (овес, ярий ячмінь, яра пшениця), а іноді на 23- 25 см (соняшник, горох, гречка).

Обробіток ґрунту після просапних культур

1. після культур, які залишають після себе значну кількість післяжнивних решток (кукурудза на зерно, соняшник) застосовують дискування стерні (БДТ-7, БДТ-3, БД-10) на глибину 6-8 см.

2. якщо поле забур'янене кореневишними чи коренепаростковими бур'янами застосовують відповідно дискове (на глибину 10-12) або лемішне (на глибину 12-14 см) лушення (БД-10, БДТ-7, БДТ-3; ПЛ-5- 25, ПЛ-10-25; ПЛ-15-25);

3. оранку проводять при першій можливості, не чекаючи проростання бур'янів. Для покращення якості оранки застосовують двоярусні плуги (ПЯ- 3-35, ПНЯ-4-40).

4. Після просапних культур, які залишають після себе незначну кількість рослинних решток проводять поверхневий обробіток ґрунту наглибину 8-10 см (БДТ-7, БД-10, БДТ-3).

Напівпаровий зяблевий обробіток ґрунту (застосовується при забур'яненні поля мало річними бур'янами):

1. відразу після збирання попередника проводять лушення стерні удвох напрямках дисковими лушильниками на глибину 5-6 см (ЛДГ-5; ЛДГ- 10; ЛДГ-15, БД-10);

2. наприкінці липня – у першій половині серпня проводять оранку плугами з передплужниками в агрегаті з бороною або кільчасто- шпоровим котком ((ПЛН-4-35; ПЛП-6-35; ПТК-9-35) + 3ККШ-6 або БЗТС-1,0);

3. по мірі формування кірки на поверхні ґрунту в результаті випадання опадів проводять боронування ((СУ-11, СП-18; СГ-21) + БЗТС-1,0), а по мірі проростання бур'яні проводять культивуацію з одночасним боронуванням(КПС-4 + БЗСС-1,0);

Комбінований (поліпшений) зяблевий обробіток ґрунту (застосовується при забур'яненні поля багаторічними бур'янами):

1. після збирання попередника проводять лушення стерні дисковими знаряддями на глибину 6-8 см (ЛДГ-5; ЛДГ-10; ЛДГ-15, БД-10);

2. через 10-12 днів після першого лушення проводять наступне лемішними лушильниками (ПЛ-5-25, ПЛ-10-25; ПЛ-15-25) або культиваторами-плоскорізами (КПШ-9, КПШ-5, КПП-2,2) в агрегаті з важкими зубовими (БЗТС-1,0) чи голчастими боровами (БИГ-3), а в посушливі роки з кільчасто-шпоровим котком (3ККШ-6);

3. по мірі формування кірки на поверхні ґрунту в результаті випадання опадів проводять боронування ((СУ-11, СП-18; СГ-21) + БЗТС-1,0), а по мірі проростання бур'яні проводять культивуацію з одночасним боронуванням(КПС-4 + БЗСС-1,0);

4. наприкінці вересня – в жовтні проводять оранку плугами з передплужниками (ПЛН-4-35; ПЛП-6-35; ПТК-9-35).

Основний (зяблевий) обробіток завершує осінній цикл польових робіт. Він необхідний для загортання в ґрунт добрив, рослинних решток, знищення бур'янів, шкідників та збудників хвороб, а головне — для тривалого збереження сприятливого агрофізичного, агрохімічного біологічного стану ґрунту впродовж наступної вегетації ярих культур (весна — літо — осінь).

Глибина, спосіб і тим більше засіб основного обробітку можуть істотно відрізнятися, зважаючи на специфіку природних, господарських умов. Найглибшого обробітку потребують просапні культури — цукрові та кормові буряки (22—45 см), кукурудза і соняшник (20—35 см); помірно глибокого — зернобобові (18—30 см); звичайного — круп'яні культури та однорічні трави (18—22 см), тоді як зернові колосові добре сприймають і поверхнево-мілкий (8—16 см).

Система основного обробітку ґрунту під озимі культури.

Обробіток ґрунту під озимі також диференційований -- відповідно до ґрунтових та погодних умов, попередників, термінів їх збирання, окультуреності поля, технічного забезпечення тощо.

Характерна його ознака — це збереження оптимальних для рослин ґрунтових умов протягом тривалого періоду (осінь поточного — літо наступного року).

Здебільшого найвідповідальнішим є завдання максимального нагромадження та збереження вологи в ґрунті для одержання своєчасних дружних сходів, доброго розвитку та укорінення рослин з осені.

Загальна стратегія підготовки ґрунту під озимі полягає в завчасному її здійсненні не пізніше 20 днів до настання оптимальних строків сівби для ефективної боротьби з бур'янами і засвоєння вологи опадів. Чим пізніше звільняється поле попередника і посушливіші умови, тим актуальнішою є вимога щодо зменшення інтенсивності обробітку. Лущення поля на глибину 5—10 см дисковими знаряддями чи важкими культиваторами є обов'язковим у збиральному циклі робіт.

Услід за основним обробітком негайно проводяться допоміжні заходи для вирівнювання, ущільнення, кришіння поверхневого шару ґрунту. Фактично йдеться про забезпечення посівного стану, який значно простіше утримати до початку сівби. Використовуються при цьому типові для передпосівного обробітку ґрунту агрегати (культиватори, голчасті борони, комбіновані знаряддя типу "Європак"), які обов'язково включають котки. Подальший догляд за полем полягає у боронуваннях важкими, середніми чи посівними боронами, а безпосередньо перед сівбою проводять передпосівну культивацію або боронування на глибину загортання насіння.

Схематично загальний підхід до основного обробітку ґрунту під озимі залежно від попередників полягає в наступному.

Обробіток чистих парів:

літньо-осінній обробіток:

1. після збирання попередника проводять лущення стерні дисковими знаряддями на глибину 6-8 см (ЛДГ-5; ЛДГ-10; ЛДГ-15, БД-10);
2. через 10-15 днів по мірі відростання бур'янів проводять лемішне лущення на глибину 10-12 см (при значній кількості багаторічних бур'янів — на 12-14 см) ((ПЛ-5-25; ПЛ-10-25; ПЛ-15-25) + ЗКШ-6 або (КПШ-9; КПШ-5; КПП-2,2) + БІГ-3);

3. восени проводять оранку на глибину 27-30 см (ПЛН-4-35; ПЛП-6-35; ПТК-9-35);

весняно-літній обробіток:

1. після виходу поля з зими проводять ранньовесняне боронування ((СУ-11, СП-18; СГ-21) + БЗТС-1,0);
2. ранньовесняна культивування ґрунту на глибину 10-12 см (при засміченні осотом – до 12-14 см, гірчаком – до 14-16 см) – КПС-4; КПШ-9; КПШ-5;
3. по мірі випадання опадів і формування на поверхні ґрунту кірки, поле боронують ((СУ-11, СП-18; СГ-21) + БЗТС-1,0);
4. по мірі відростання бур'янів поле культивують на глибину 8-10 см → 6-8 см → глибина заробки насіння (КПС-4 + БЗТС-1,0).

Обробіток зайнятих парів:

1. відразу після збирання парозаймаючої культури проводять дискове лушення на глибину 6-8 см (ЛДГ-5; ЛДГ-10; ЛДГ-15, БД-10);
2. після внесення добрив проводять оранку плугами з передплужниками з одночасним коткуванням або боронуванням на глибину 20-22 см ((ПЛН-4-35; ПЛП-6-35; ПТК-9-35) + ЗККШ-6 або БЗТС-1,0);
3. в період між оранкою і сівбою по мірі формування кірки на поверхні ґрунту поле боронують ((СУ-11, СП-18; СГ-21) + БЗТС-1,0), а по мірі відростання бур'янів – культивують з одночасним боронуванням (КПС-4 + БЗТС-1,0)
 - вперше – на глибину 8-10 см,
 - в подальшому – на глибину загортання насіння.

Обробіток сидеральних парів:

1. проводять коткування посівів сидеральної культури за ходом плуга не пізніше ніж за 15-20 днів до сівби озимих (ЗКВГ-1,4; ККН-2,8);
2. після коткування проводять оранку на глибину 18-20 см плугами без передплужників, але з дисковими ножами в агрегаті з кільчасто-шпоровим котком ((ПЛН-4-35; ПЛП-6-35; ПТК-9-35) + ЗККШ-6);
3. в подальшому поле при необхідності дискують, культивують чи боронують.

Обробіток ґрунту після багаторічних трав

1. після збирання багаторічних трав проводять лушення дисковими знаряддями у 1-2 сліди на 6-8 см або лемішними луцильниками на 10-12 см з одночасним коткуванням (ЛДГ-5; ЛДГ-10; ЛДГ-15, БД-10 або (ПЛН-4-35; ПЛП-6-35; ПТК-9-35) + ЗККШ-6);
2. після лушення при першій же можливості проводять оранку на глибину 27-30 см плугами з передплужниками з одночасним коткуванням ((ПЛН-4-35; ПЛП-6-35; ПТК-9-35) + ЗККШ-6).

Обробіток ґрунту після зернобобових культур:

1. після збирання попередника проводять дискове лущення стерні 6-8 см (ЛДГ-5; ЛДГ-10; ЛДГ-15, БД-10) і не пізніше 7-8 днів, не чекаючи відростання бур'янів, проводять оранку на глибину 20-22 см плугами з передплужниками з одночасним коткуванням і боронуванням ((ПЛН-4- 35; ППЛ-6-35; ПТК-9-35) + ЗКШ-6 або БЗТС-1,0);

2. в посушливі роки застосовують поверхневий обробіток ґрунту на глибину 8-10 см (БДТ-7, БДТ-3, АКП-2,5, АКП-5, ОПТ-3-5, тощо).

Обробіток ґрунту після стерньових попередників:

1. після збирання попередника проводять дискове лущення стерні 7-8 см (ЛДГ-5; ЛДГ-10; ЛДГ-15, БД-10) і не чекаючи відростання бур'янів проводять оранку на глибину 20-22 см (пересушений ґрунт – на 16-18 см) плугами з передплужниками з одночасним коткуванням і боронуванням ((ПЛН-4-35; ППЛ-6-35; ПТК-9-35) + ЗКШ-6 або БЗТС- 1,0);

2. в посушливі роки застосовують поверхневий обробіток ґрунту на глибину 8-10 см (БДТ-7, БДТ-3, АКП-2,5, АКП-5, ОПТ-3-5, тощо).

Обробіток ґрунту після просапних попередників

1. у Лісостепу і Степу після збирання просапних попередників проводять поверхневий обробіток ґрунту на глибину 8-10 см (БДТ-7, БДТ-3, АКП- 2,5, АКП-5, ОПТ-3-5, тощо);

2. на Поліссі після збирання попередника проводять дискове лущення стерні на глибину 6-8 см (ЛДГ-5; ЛДГ-10; ЛДГ-15, БД-10) і не чекаючи відростання бур'янів проводять оранку на глибину орного шару плугами з передплужниками з одночасним коткуванням і боронуванням ((ПЛН-4- 35; ППЛ-6-35; ПТК-9-35) + ЗКШ-6 або БЗТС-1,0).

Після основного обробітку ґрунту полів, призначених під озимину, за необхідністю проводять поверхневі обробітки (боронування, культивації, коткування) для знищення сходів бур'янів, розпушування поверхнього шару після дощів, активізації біологічних процесів, збереження вологи. При цьому слід уникати вивертання на поверхню рослинних решток (після оранки) і, особливо, перемішування нижніх вологіших із верхніми, менш зволженими, прошарками ґрунту.

Питання для самоконтролю:

1. Розробіть систему основного обробітку ґрунту під озиму пшеницю післябагаторічних трав.
2. Розробіть систему основного обробітку ґрунту під озиму пшеницю післягороху.
3. Розробіть систему основного обробітку ґрунту під озиму пшеницю післякукурудзи на силос.
4. Розробіть систему основного обробітку ґрунту під озиму пшеницю післячорного пару.
5. Розробіть систему основного обробітку ґрунту під озиму пшеницю післязайнятого пару.
6. Розробіть систему основного обробітку ґрунту під цукрові буряки після

озимої пшениці, якщо поле забур'янене малорічними бур'янами.

7. Розробіть систему основного обробітку ґрунту під цукрові буряки після озимої пшениці, якщо поле забур'янене кореневищними бур'янами.

8. Розробіть систему основного обробітку ґрунту під цукрові буряки після озимої пшениці, якщо поле забур'янене коренепаростковими бур'янами.

9. Розробіть систему основного обробітку ґрунту під ярий ячмінь після кукурудзи на зерно.

10. Розробіть систему основного обробітку ґрунту під гречку після цукрових буряків.

11. Розробіть систему основного обробітку ґрунту під горох після кукурудзи на зерно.

12. Розробіть систему основного обробітку ґрунту під кукурудзу на силос після цукрових буряків.

13. Розробіть систему основного обробітку ґрунту під овес після гречки.

14. Розробіть систему основного обробітку ґрунту під соняшник після кукурудзи на силос.

Література:

1. Єщенко В.О., Копитко П.Г., Опришко В.П., Бутило А.П., Костоґриз П.В. Загальне землеробство. К.: Вища освіта. 2004. С. 23-35.

2. Гордієнко В.П. і ін. Землеробство (навчальний посібник для вузів) К.: Вища школа, 1991. С. 23-25.

3. Кротінов О.П. та ін. Лабораторно-практичні заняття по землеробству. К.: Вид-во УСГА. 1993. С. 31-34 і 46-47.

4. Кравченко М.С., Царенко О.М., Міщенко Ю.Г. та ін. Практикум із землеробства. К.: Мета. 2003. С. 28-45

Практична робота № 16

Тема: “Система передпосівного обробітку ґрунту”

Мета: вивчити особливості і принципи побудови системи передпосівного обробітку ґрунту залежно від строку сівби культури.

Завдання: розробити систему передпосівного обробітку ґрунту відповідно до індивідуального завдання.

Хід роботи.

Передпосівний обробіток - це система заходів обробітку ґрунту від початку польових робіт навесні до сівби чи садіння сільськогосподарських культур або від завершення агротехнічних заходів основного обробітку ґрунту до сівби озимих культур.

Основні завдання передпосівного обробітку ґрунту:

1. Зменшення випаровування ґрунтової вологи, що досягається вирівнюванням поверхні ґрунту і розпушуванням його верхнього шару;

2. Посилення інтенсивності мікробіологічних процесів у ґрунті для більшого нагромадження поживних доступних для рослин речовин.

3. Створення в ґрунті сприятливих водно-повітряного і теплового режимів.

4. Створення умов для якісної сівби, що передбачає заробку насіння на вирівняне, вологе, ущільнене ложе і його загортанням дрібногрудочкуватим ґрунтом. Це створить сприятливий водний, повітряний і тепловий режими для проростання насіння.

Передпосівний обробіток спрямований на збереження вологи, знищення сходів бур'янів, створення оптимальних ґрунтових умов для проведення сівби, швидкого проростання насіння та подальшого росту й розвитку культурних рослин.

Технологічно це завершальний, але водночас і найвідповідальніший комплекс заходів попереднього та безпосередньо передпосівного обробітку, специфіка яких визначається ґрунтовими, метеорологічними, господарськими умовами та біологічними потребами вирощуваних культур.

Зокрема, під ярі обов'язково здійснюють ранньовесняне розпушування та вирівнювання зябу, створюючи на поверхні ізолювальний 3—5-см прошарок із дрібно грудкуватих часток розміром 1—7 мм для стримування, здебільшого конвекційно-дифузних і менше зумовлених капілярним підтоком, втрат ґрунтової вологи. Останні, як з'ясувалося, великі, але відбуваються раніше — до технічно можливого першого виходу в поле.

З цих же причин на окультурених, малозабур'янених чорноземних ґрунтах доцільне проведення передпосівного обробітку без попереднього закриття вологи боронуванням. Роботу здійснюють якомога раніше і упродовж 1—2 днів, коли ґрунт набуває стану фізичної стиглості, тобто добре кришиться і не прилипає до робочих органів машин. Візуально це співпадає з посірінням гребенів та грудок. Як правило, раніше дозрівають ґрунти легкого гранулометричного складу, схили південно-східної експозиції, поля з мілким, поверхневим зяблевим обробітком та площі після культур з інтенсивним водоспоживанням (коренеплоди, соняшник, кукурудза, багаторічні трави).

Тобто, перший весняний обробіток розпочинають вибірково навіть у межах одного поля. Залежно від агрофізичного стану та властивостей ґрунту, перебігу метеоумов комплектують широкозахватні агрегати з зубових, голчастих борін, шлейфів, а в окремих випадках — культиваторів чи дискових лушпильників. Агрегат рухається під кутом 10—45° до напрямку зяблевого обробітку в 1—2 сліди. Якщо після зими ґрунт переущільнений і вологий, то спочатку його обробляють важкими боронами або культиваторами і лише потім вирівнюють.

Боронувальні агрегати формують на базі зчіпок СП-11, С-11У, СП-16, С-18У, СГ-21 з дворядним розміщенням важких (БЗВС-1,0) чи середніх (БЗСС-1,0) з легкими зубовими боронами (БП-0,6А, ЗОР-0,7) або ж в поєднанні їх з шлейфами (ПБ-2,5), краще на тязі гусеничного трактора. Довжину тяг борін та повідків штельваг підбирають такою, щоб лінія тяги складала до горизонту 15—20° для важких і середніх борін та 10—15° — для посівних та райборінок.

Надійний технологічний процес і обслуговування боронувальних агрегатів забезпечуються при роздільному (близько 70 см) розміщенні першого та

другого рядів борін. Ущільнені ґрунти з невеликою гребеневістю поверхні добре розпушуються агрегатом із двох рядів важких та середніх борін, розташованих скошеними ребрами зубів вперед. Можна використати і БІГ-3А в пасивному режимі роботи з одночасним боронуванням БЗСС-1,0 або прикочуванням. На середньо ущільнених фонах поєднують середні та посівні борони. На пухких ґрунтах можна обійтися використанням посівних борін та райборінок, але краще разом із шлейфами.

Особливу увагу слід приділяти вирівнюванню поверхні ґрунту (шлейфуванню) під усі культури. Глибина поверхневих борозенок для коренеплодів та дрібнонасінних культур не повинна перевищувати 2—3 см; для зернових колосових, гороху, кукурудзи, соняшнику — 3—4 см. Припідвищеній вологості поле вирівнюють після ранньовесняного боронування; при оптимальній - одночасно з ним, а за посушливих умов — без попереднього обробітку зубовими бородами. Залежно від обставин використовують серійні (ШБ-2,5, ВІП-5,6, ВПН-5,6 та ін.) та саморобні вирівнювачі ґрунту. Якісні показники розпушування і вирівнювання ґрунту значно поліпшуються при своєчасному їх проведенні з робочою швидкістю 7—12 км/год.

Передпосівна культивування під ярі (озимі) культури виконується впоперек чи під кутом 45—50° до напрямку зяблевого (основного) обробітку безпосередньо перед сівбою. Придатні для цього численні ґрунтообробні знаряддя; зубові, лапчасті борони типу ВНЦ-Р, культиватори КПС-4, КГ- 4(8), КУН-4(5,4), КГ- 4(8), УКР-5,6(8,4), КРН-8 та ін. Однак кращі результати дає використання комбінованих знарядь, в яких інтенсивне кришення ґрунту посівного шару на задану глибину доповнюється вирівнюванням та ущільненням (УСМК-5,4В, КВФ-4; АКШ-3,6(5,6), АГ-3, ККП-6, ЛК-4, АП-6,

АГ-4, АПБ-6, КГП-8,4(3,6), КШН-5,6). Глибина передпосівної культивування має бути рівномірною (+ 1 см), близькою до заданої глибини загортання насіння (3—5 см). Насіннєве ложе при цьому має бути ущільненим, а посівний шар — пухкий дрібно грудкуватий. Кількість грудок діаметром 20— 25 мм не повинна перевищувати 4—10%. Значними якісними показниками також є вирівняність поверхні ґрунту, відсутність бур'янів, наволоків, слідів коліс та огріхів.

Збільшення глибини передпосівної культивування до 6—8 см доцільне під **горох**, а в роки з прохолодною дощовою весною — і під інші культури. Кращими при цьому є культиватори з розпушувальними робочими органами та котками- подрібнювачами різних модифікацій.

Система передпосівного обробітку під **цукрові буряки** є інтенсивнішою і передбачає як мінімум три технологічні операції: внесення ґрунтових гербіцидів, їх загортання культиватором УСМК- 5,4В чи комбінованими боронувальними агрегатами та ущільнення ґрунту кільчасто- шпоровими котками (ККШ-6А, КЗК-10, ККН-2,8, КЗК-10). Завдяки цьому, понад 80% висіяних клубочків потрапляє на оптимальну глибину, гарантуючи дружність сходів.

При вирощуванні **картоплі** без осіннього нарізування гребенів проводять глибоке (14—16 см) передпосадкове розпушування ґрунту

звичайними або чизельними культиваторами. На важких чорноземах доцільніше використати фрезерні культиватори (КФГ-3,6, КВФ-4(2,8), оскільки інтенсивне до посадкове кришення ґрунту в поєднанні з раціональним доглядом за рослинами значно полегшує механізоване збирання картоплі. Під пізні культури (**соняшник, кукурудза, соя, гречка, просо**) немає потреби у проміжному глибокому ранньовесняному обробітку. Краще прогрівання ґрунту, проростання і знищення бур'янів забезпечується на фоні весняного вирівнювання, розпушування зубовими боролами та передпосівної культивації на глибину загортання насіння. При нестачі вологи проводиться додаткове ущільнення ґрунту котками.

Узагальнений підхід, стратегія системи передпосівного обробітку ґрунту завжди потребує конкретизації відповідно до ґрунтових умов, виду рослин (розмір насіння, особливості проростання), запасів вологи, технології основного обробітку, забур'яненості поля, матеріально-технічного забезпечення тощо. Безумовно, що після осіннього напівпарового чи комбінованого обробітку і незначному ущільненні ґрунту можна зменшити кількість операцій та глибину обробітку, обмежитись лише боронуванням.

Мінімалізація передпосівної підготовки ґрунту полягає також у синхронному виконанні окремих технологічних процесів за один прохід комбінованого знаряддя типу "Європак", вертикальної фрези та використанні широкозахватних ґрунтообробних агрегатів. Для запобігання машинному переущільненню ґрунту, особливо навесні, слід дотримуватись оптимальних термінів обробітку, раціонального агрегатування, чіткої маршрутизації кожного заходу та контролювати експлуатаційні нормативи ходових систем тракторів і знарядь. Максимальний тиск трактора на ґрунт навесні при вологості 0,6—0,9 НВ не повинен перевищувати 80—120 кПа, а в літньо-осінній період при 0,3—0,5 НВ — 210 кПа. Агровимоги щодо передпосівної культивації під озимі культури такі ж, як і для ярих колосових, але, з огляду на високу вірогідність дефіциту ґрунтової вологи у вересні, доцільнішим є застосування комбінованих знарядь із котками.

Схематично загальний підхід до передпосівного обробітку ґрунту полягає в наступному.

Передпосівний обробіток ґрунту під ранні ярі культури:

1. Ранньовесняне боронування зябу на глибину 4-5 см після підсихання гребенів (СУ-11 (СП-18, СГ-21) + БЗТС-1,0);
2. Передпосівна культивація, здійснюється у день посіву КПС-4 + БЗСС-1,0. Добре окультурені і легкі ґрунти культивують на глибину загортання насіння: для зернових – 4-5 см, гороху – 6-8 см, люпину – 5-6 см, важкі запливчасті і ущільнені ґрунти – до 10-12 см.

Передпосівний обробіток ґрунту під пізні ярі культури:

1. Ранньовесняне боронування у два сліди на глибину 4-5 см після підсихання гребенів (фізична спільність ґрунту) (СУ-11 (СП-18, СГ-21) + БЗТС-1,0);
2. При масовій появі бур'янів проводять культивацію на глибину 8-10 см (КПС-4 + БЗСС-1,0);
3. Після культивації для провокації бур'янів проводять коткування

(ЗККШ-6, ККН-2,8);

4. У день сівби проводять передпосівну культивуацію на глибину загортання насіння (кукурудза на силос і зелений корм – 6-8 см, гречка – 4-5 см) КПС-4 + БЗСС-1,0 або РВК-3, РВК-3,6.

Передпосівний обробіток ґрунту під просапні культури:

Цукрові буряки:

1. Ранньовесняне шлейфування з одночасним боронуванням ШБ- 2,1 + БЗТС-1,0, по мірі дозрівання ґрунту;
2. Передпосівна культивуація з одночасним боронуванням на глибину заробки насіння (3-4 см) в день сівби (УСМК-5,4 + БП-0,6, EUROPAK 6000);
3. Перед сівбою сухий ґрунт коткують – ККН-2,8 або ЗККШ-6.

Кукурудза на зерно:

1. Ранньовесняне боронування у два сліди на глибину 4-5 см після підсихання гребенів (СУ-11 (СП-18, СГ-21) + БЗТС-1,0);
2. При появі сходів бур'янів проводять культивуацію з одночасним боронуванням КПС-4 + БЗСС-1,0 на глибину 10-12 см;
3. В день сівби проводять передпосівну культивуацію на глибину загортання насіння 5-7 см - КПС-1,0 + БЗСС-1,0 або РВК-3, РВК-3,6.
4. Перед сівбою для вирівнювання поверхні та подрібнення ґрунтових агрегатів проводять коткування – ЗККШ-6.

Картопля:

1. Ранньовесняне боронування у два сліди на глибину 4-5 см після підсихання гребенів (СУ-11 (СП-18, СГ-21) + БЗТС-1,0). На важких і суглинистих ґрунтах ранньовесняне боронування замінюють культивуацією на глибину 12-14 см (КПС-4 + БЗСС-1,0);
2. За 2-3 дні до садіння поле розпушують плугами без полиць або чизель-культиваторами на глибину 28-30 см (ПЧ-4, ПЛН-4-35);
3. Після глибокого розпушування проводять нарізання гребенів на глибину 12 см на легких і до 16 см на важких ґрунтах культиваторами КОН-2,8П, КРН-4,2, КРН-5,6 з підгортачами.

Передпосівний обробіток ґрунту під озимі культури:

1. Передпосівна культивуація з одночасним боронуванням на глибину 4-5см – КПС-4 + БЗСС-1,0 або РВК-3,6
2. При необхідності в день сівби проводять коткування – ЗККШ-6 або ККН-2,8.

Питання для самоконтролю:

1. Розробіть систему передпосівного обробітку ґрунту під озиму пшеницю.
2. Розробіть систему передпосівного обробітку ґрунту під озимежито.
3. Розробіть систему передпосівного обробітку ґрунту під озимий ячмінь.
4. Розробіть систему передпосівного обробітку ґрунту під ярий ячмінь.
5. Розробіть систему передпосівного обробітку ґрунту під горох.
6. Розробіть систему передпосівного обробітку ґрунту під цукрові буряки.
7. Розробіть систему передпосівного обробітку ґрунту під

кукурудзу назерно.

8. розробіть систему передпосівного обробітку ґрунту під кукурудзу на силос.

9. Розробіть систему передпосівного обробітку ґрунту під гречку.

10. Розробіть систему передпосівного обробітку ґрунту під сою. Розробіть систему передпосівного обробітку ґрунту під ярушеницю.

11. Розробіть систему передпосівного обробітку ґрунту під кукурудзу на зерно.

12. Розробіть систему передпосівного обробітку ґрунту під просо.

13. Розробіть систему передпосівного обробітку ґрунту під озимий ріпак.

14. Розробіть систему передпосівного обробітку ґрунту під кормові буряки.

Література:

1. Єщенко В.О., Копитко П.Г., Опришко В.П., Бутило А.П., Костоґриз П.В. Загальне землеробство. К.: Вища освіта. 2004. С. 17-35.

2. Гордієнко В.П. і ін. Землеробство (навчальний посібник для вузів) К.: Вища школа. 1991. С. 50-93.

3. Кротінов О.П. та ін. Лабораторно-практичні заняття по землеробству. К.: Вид-во УСГА. 1993. С. 23-64.

4. Кравченко М.С., Царенко О.М., Міщенко Ю.Г. та ін. Практикум із землеробства. К.: Мета. 2003. С. 28-45.

Практична робота № 17.

Тема: “Система післяпосівного обробітку ґрунту”

Мета: вивчити особливості і принципи побудови системи після посівного обробітку ґрунту.

Завдання: розробити систему післяпосівного обробітку ґрунту відповідно до індивідуального завдання.

Хід роботи.

Післяпосівний обробіток ґрунту проводять після сівби або садіння сільськогосподарських культур. Він спрямований на знищення бур'янів, розпушування ґрунту та створення сприятливих умов для проростання насіння і розвитку рослин. Під час післяпосівного обробітку знищується більше бур'янів, ніж при осінньому та передпосівному обробітках. Це пояснюється тим, що умови весняного періоду сприятливі для активного росту бур'янів.

Завдання післяпосівного обробітку ґрунту.

1. Ущільнення верхнього шару ґрунту для підтягування вологи до насіння;

2. Руйнування ґрунтової кірки;

3. Розпушування ґрунту для поліпшення аерації;

4. Зменшення випаровування вологи та підтримання оптимальної для рослин щільності ґрунту;

5. Знищення паростків і сходів бур'янів;

6. Регулювання густоти посіву культурних рослин;
7. Регулювання поживного режиму.

При недостатній кількості вологи в ґрунті та при стійкій сухій весняній погоді посіви прикочують кільчасто-шпоровими котками без боронування. Прикочування поліпшує контакт насіння з ґрунтом, посилює надходження до нього вологи та вирівнює поверхню ґрунту. Проте котки з широким захватом, які використовують для коткування, нерівномірно ущільнюють ґрунт, стимулюють проростання бур'янів. Крім того, на дуже ущільненому ґрунті гірше поглинається волога. Тому більш ефективним є рядкове прикочування посівів сівалками з котками, які ущільнюють ґрунт тільки в рядку, залишаючи його пухким у міжряддях.

Ефективним прийомом післяпосівного обробітку є боронування посівів як до, так і після появи сходів. Для цього застосовують сітчасті борони та легкі борони типу зигзаг. Досходове боронування руйнує ґрунтову кірку, яка може утворюватися після випадання опадів. Перше боронування зернових у разі потреби проводять до появи сходів через 4-6 днів після сівби. У цей час насіння уже проросло і почало вкорінюватись, а бур'яни з'являються на поверхні ґрунту або знаходяться у фазі білих ниточок і легкопошкоджуються зубами борін та грудочками ґрунту, оскільки перерослі сходи бур'янів знищуються важче. Встановлено, що одноразовим боронуванням можна знищити понад 60% пророслих малорічних бур'янів, а дворазовим - до 90%.

На посівах льону та інших культур, насіння яких зароблено мілко, а також на посівах зернових з підсівом багаторічних трав післяпосівне боронування ґрунтів, як правило, не проводять.

Післясходове боронування досить ефективно для знищення бур'янів та поліпшення фізичного стану ґрунту, проте при цьому можуть пошкоджуватись сходи культурних рослин. Для запобігання пошкодженню рослин посіви доцільно боронувати у другій половині дня, коли рослини мають понижений тургор клітин і стають менш крихкими. Боронування виконують уперек рядків або під кутом до напрямку сівби.

Урожайність просапних культур значною мірою залежить від ефективності післяпосівного догляду. Після проведення досходового та післясходового боронування починають розпушування міжрядь. Міжрядна культивування має вирішальне значення у боротьбі з бур'янами та в регулюванні водно-повітряного і поживного режимів ґрунту, в підвищенні його біологічної активності. Цей обробіток виконують з урахуванням біологічних особливостей культури, забур'яненості посівів, погодних умов та стану ґрунту.

Перший міжрядний обробіток здійснюють на максимальну для даних умов глибину, оскільки там ще мало або зовсім немає коренів рослин. Потім на культиватори встановлюють інші робочі органи і проводять розпушування мілкіше, щоб менше пошкоджувати кореневу систему рослин, яка інтенсивно розвивається. Лапи встановлюють так, щоб залишалася захисна смуга між краєм лапи і рядком рослин. Хід агрегату має бути прямолінійним по сліду сівалки, інакше неминуче підризування рослин у рядку. Після культивування проводять 1-2 підгортання залежно від вологості ґрунту та стану посівів. Підгортання сприяє додатковому корене- та бульбоутворенню, а також

знищенню бур'янів. Підгортання рослин сухим ґрунтом шкідливе.

Перерва між обробітками міжрядь - не більше 10-12 днів, інакше бур'яни встигнуть добре укорінитися і їх важче буде знищити.

Схематично загальний підхід до післяпосівного обробітку ґрунту полягає в наступному.

Обробіток ґрунту відразу після сівби. Складається з боронування, шлейфування і коткування.

Боронування проводять услід за сівбою з метою вирівнювання поверхні ґрунту, зменшення площі випаровування вологи, поліпшення контакту насіння з ґрунтовими частинками. Боронують здебільшого в агрегаті з посівними машинами, для чого використовують легкі борони (З-ОР-0,7, БП-0,6). На добре підготовленому ґрунті замість борін використовують шлейфи чи ланцюжки, які закріплюють за кожним сошником.

Відразу після сівби проводять коткування для посилення контакту насіння з ґрунтом та підтягування вологи до насіння, що забезпечує отримання дружніх і вирівняних сходів, а також руйнування великих грудок, вирівнювання поверхні поля, що забезпечує високу якість наступних обробітків, прискорює проростання висіяних культур і насіння бур'янів (ЗККШ-6, ККН-2,8).

Обробіток ґрунту від сівби до появи сходів. Основним завданням обробітку ґрунту в цей час є знищення бур'янів і руйнування ґрунтової кірки. Для цього здебільшого застосовують досходове боронування. Боронування проводять широкозахватними агрегатами упоперек напрямку сівби. Доцільно використовувати гусеничні трактори. Борони вибирають залежно від стану ґрунту і глибини загортання насіння з таким розрахунком, щоб зуби переміщувалися в ґрунті на 1-1,5 см вище насіння (СУ-11 (СП-18, СГ-21) + БЗСС-1,0 (З-ОР-0,7)).

Догляд за посівами після з'явлення сходів.

Обробіток ґрунту на посівах культур суцільного способу сівби. Догляд за ярими і зернобобовими культурами полягає у проведенні післясходових боронувань (БЗСС-1,0, З-ОР-0,7, БІГ-3). При цьому руйнується ґрунтова кірка, знищуються сходи бур'янів, активізуються біологічні процеси в ґрунті. Ярі зернові доцільно боронувати у фазі кущення. Сходи гороху боронують у фазі 3-5 листочків опівдні, коли у рослин послаблюється тургор.

Догляд за просапними культурами складається з таких агротехнічних заходів: боронування, формування густоти насадження, розпушування міжрядь, підгортання. За допомогою боронування розпушують ґрунт і знищують бур'яни. Кукурудзу боронують у фазі 2-5 листочків, соняшник – після утворення 1-2-ї пари справжніх листочків, цукрові буряки – першої пари справжніх листочків.

Боронування проводять упоперек чи під кутом до напрямку сівби при швидкості не більше 3-5 км/год. Краще це робити в другій половині дня, коли

у рослин менший тургор.

Формування густоти насаджень. Необхідне для максимального використання родючості ґрунту, сонячної енергії та інших факторів при формуванні врожаю культур.

Густоту насаджень формують під час сівби, а також за допомогою боронування, проріджування сходів упоперек чи вздовж напрямку рядків з наступним вибірковим видаленням рослин вручну чи без нього (БЗТС-1,0, БЗСС-1,0, УСМП-5,4, ПСА-2,7, ПСА-5,4).

Розпушування міжрядь. Проводять з метою покращення водно-повітряного та поживного режимів, знищення бур'янів.

Міжряддя цукрових буряків перший раз обробляють здебільшого на глибину 3-4 см, другий – 8-10 і третій – 10-12 см. На важких ґрунтах, особливо якщо вони запливають, глибину третьої культивуації збільшують до 12-14, а в окремих випадках – до 15-16 см. (УСМК-5,4(лапи-бритви, липи- долота, стрілчасті лапи) + РБ-5,4).

Міжряддя у посівах кукурудзи на зерно та соняшника обробляють по мірі відростання бур'янів на глибину: перше – 8-10 см, друге – 6-8 см і третє – 4-6 см (КРН-4,2, КРН-5,6 + БП-0,6). Досить часто розпушування міжрядь поєднують з підгортанням, яке сприяє утворенню валиків ґрунту шириною 25 і висотою 8-10 см, якими засипаються невисокі бур'яни. При підгортанні біля основи стебел збільшується пухкий шар ґрунту, що дає можливість рослинам утворювати додаткове коріння.

Питання для самоконтролю:

1. Розробіть систему післяпосівного обробітку ґрунту під озиму пшеницю.
2. Розробіть систему післяпосівного обробітку ґрунту під озиме жито.
3. Розробіть систему післяпосівного обробітку ґрунту під озимий ячмінь.
4. Розробіть систему післяпосівного обробітку ґрунту під ярий ячмінь.
5. Розробіть систему післяпосівного обробітку ґрунту під горох.
6. Розробіть систему післяпосівного обробітку ґрунту під цукрові буряки.
7. Розробіть систему післяпосівного обробітку ґрунту під кукурудзу на зерно.
8. Розробіть систему післяпосівного обробітку ґрунту під кукурудзу на силос.
9. Розробіть систему післяпосівного обробітку ґрунту під гречку.
10. Розробіть систему післяпосівного обробітку ґрунту під сою.
11. Розробіть систему післяпосівного обробітку ґрунту під яру пшеницю.
12. Розробіть систему післяпосівного обробітку ґрунту під кукурудзу на зерно.
13. Розробіть систему післяпосівного обробітку ґрунту під просо.
14. Розробіть систему післяпосівного обробітку ґрунту під озимий ріпак.
15. Розробіть систему післяпосівного обробітку ґрунту під кормові буряки.

Література:

1. Єщенко В.О., Копитко П.Г., Опришко В.П., Бутило А.П., Костогриз П.В. Загальне землеробство. К.: Вища освіта. 2004. С. 24-46 .
2. Гордієнко В.П. і ін. Землеробство (навчальний посібник для вузів). К.:Вища школа. 1991. С 18-24.

3. Кротінов О.П. та ін. Лабораторно-практичні заняття по землеробству. К.: Вид-во УСГА. 1993. С. 64-72.

4. Кравченко М.С., Царенко О.М., Міщенко Ю.Г. та ін. Практикум із землеробства. К.: Мета. 2003. С. 28-45.

Практична робота № 18.

Тема: “Мінімалізація обробітку ґрунту”

Мета: вивчити особливості застосування мінімалізації обробітку ґрунту.

Завдання: розрахувати критичну щільність будови ґрунту відповідно до індивідуального завдання.

Хід роботи.

Останнім часом підвищується енергоозброєність сільського господарства, що створює практично необмежені можливості для інтенсифікації і збільшення глибини обробітку ґрунту. Проте досвід і практика свідчать, що в ряді випадків посилення інтенсивності обробітку все частіше дає негативні наслідки: збільшуються затрати на його виконання, які часто не супроводжуються підвищенням урожайності, розпилюється ґрунт і зменшується його стійкість проти ерозії, підвищуються темпи мінералізації органічної речовини.

Кожний прохід трактора і ґрунтообробних знарядь призводить до переущільнення ґрунту, що негативно впливає на якість наступних обробітків та урожайність сільськогосподарських культур.

Для вирішення завдань, які раніше покладалися лише на обробіток ґрунту, почали застосовувати інші заходи: хімічні заходи боротьби з бур'янами, хворобами і шкідниками, внесення підвищених норм добрив, що зменшило необхідність розкладання органічної речовини ґрунту для мобілізації рухомих поживних елементів.

Інтенсифікація виробництва спричинює зміни багатьох функцій обробітку ґрунту, і основними з них стають такі: посилення протиерозійної стійкості ґрунту; сповільнення мінералізації гумусу; поліпшення використання післяжнивних решток; зменшення негативної післядії гербіцидів; боротьба з бур'янами у посівах кормових культур, де гербіциди бажано було б не використовувати; запобігання поширенню хвороб у спеціалізованих сівозмінах. Основою цих заходів є оптимізація фізичних властивостей ґрунту, що в даний період вирішується в основному обробітком.

Сучасні технології вирощування сільськогосподарських культур передбачають багаторазові проходи по полю тракторів, сівалок, комбайнів, автомашин та іншої техніки. Так, ходові системи тракторів тільки за період передпосівних обробітків і сівби діють на 30-80 % поверхні поля. При цьому погіршуються фізичні властивості ґрунту, його ефективна родючість. Найбільш схильні до ущільнення сільськогосподарською технікою вологі суглинкові і глинисті ґрунти.

Щоб запобігти переущільненню, ґрунт необхідно обробляти при фізичній

спілості, яка на чорноземних ґрунтах знаходиться в інтервалі вологості 15-24 %, дерново-підзолистих — 12-21, сірих лісових—15-23%. Всі типові ґрунти необхідно обробляти при вологості, не вищій 0,65-0,7 НВ.

Зменшення ущільненості і розуцільнення ґрунту можна досягати за рахунок використання на важких ґрунтах гусеничних тракторів, застосування широкозахватних ґрунтообробних і посівних агрегатів, періодичної зміни глибини обробітку, додаткового розпушування слідів трактора, розпушування підорного шару, мінімалізації обробітку шляхом виключення або поєднання операцій.

Наукові основи мінімалізації обробітку ґрунту

В зв'язку з негативною післядією надмірної інтенсифікації обробітку на родючість ґрунту, зміною функціональних завдань обробітку, ростом культури землеробства, а також вирішенням ряду теоретичних питань родючості ґрунту намітився перехід від практики багаторазових обробітків землі до їх можливого скорочення або повної відмови від механічних обробітків. Застосовують мінімальний і нульовий обробітки ґрунту.

Мінімальним вважають такий обробіток ґрунту, який забезпечує зниження енергетичних витрат зменшенням кількості і глибини обробітків, поєднанням операцій в одному робочому процесі, зменшенням оброблюваної поверхні поля. При *нульовому* обробітку насіння рослин висівається в необроблений ґрунт, а бур'яни знищуються гербіцидами.

Умови ефективного застосування мінімалізації обробітку ґрунту

Мінімалізація обробітку ґрунту можлива лише тоді, коли вона не погіршуватиме умови вирощування рослин, що зумовлюється як постійними довгодіючими факторами, так і тимчасовими причинами. До першої групи належать фактори, які впливають на будову ґрунту, а саме: гранулометричний склад, структура, склад увібраних основ, вміст гумусу тощо. До тимчасових причин відносять наявність відповідних машин і знарядь, якість обробітку ґрунту, його забур'яненість насінням і вегетативними органами розмноження бур'янів, поширення хвороб і шкідників, засоби боротьби з ними тощо.

Останнім часом вченими встановлено орієнтовні параметри оптимальної будови ґрунту, що є, безумовно, одним з вагомих досягнень теорії обробітку ґрунту.

Можливість скорочення кількості та глибини механічних обробітків на слабозабур'янених масивах або при використанні гербіцидів можна визначити, порівнюючи показники рівноважної та оптимальної для рослин об'ємної маси ґрунту (табл.1). Очевидно, що чим менша різниця між оптимальною і рівноважною щільністю ґрунту, тим менш інтенсивний обробіток треба застосовувати. Велике значення має і швидкість переходу ґрунту з наданого йому стану до рівноважного. Важливим показником є і критична щільність ґрунту, при якій починають складатися несприятливі умови для рослин. Саме вона буде найбільш об'єктивним показником необхідності обробітку ґрунту, якщо він не буде спричинюватися іншими причинами (поширення бур'янів тощо).

Знання рівноважної і критичної щільності може бути основою для

прогнозування можливості мінімізації обробітку ґрунту.

На думку І.В. Кузнецової та С.І. Долгова, про можливість зменшення кількості механічних обробітків або відмови від них можна виходити також із вмісту в ґрунті водотривких агрегатів розміром понад 0,25 мм. Якщо їх не менше 40%, ґрунт протягом тривалого періоду зберігає стійке сприятливе складення, що досягається вже після першого обробітку. Залежно від структурного стану і складення різних ґрунтів у нашій країні розрізняють три зони ефективності мінімального обробітку.

1. Зона високої ефективності мінімального обробітку включає райони з чорноземами і червоноземами. Кількість механічних обробітків парів і міжрядь просапних культур для знищення бур'янів можна зменшити або повністю замінити хімічними. У цій зоні можлива заміна глибоких обробітків поверхневими.

2. До зони зниженої ефективності входять райони з сірими лісовими, темно-каштановими і каштановими ґрунтами. Кількість механічних обробітків може бути дещо зменшена на зональних ґрунтах і набагато лише на окультурених різновидностях цих ґрунтів. У районах з відносно невеликою кількістю опадів ефективність мінімальних обробітків більша.

3. Зона низької ефективності об'єднує райони з дерново-підзолистими, світло-сірими, світло-каштановими, бурими і сіроземними зональними ґрунтами. На слабоокультурених ґрунтах зони заміна механічних обробітків хімічними недоцільна.

Рівноважна і оптимальна об'ємна маса ґрунту для польових рослин, г/см³

Ґрунт	Гранулометричний склад	Об'ємна маса ґрунту		
		рівноважна	оптимальна для культур	
			зернових	просапних
Дерново-підзолистий	Піщаний зв'язний	1,5-1,6	-	1,4-1,5
Дерново-підзолистий	Супіщаний	1,3-1,4	1,2-1,35	1,1-1,45
Дерново-підзолистий	Суглинковий	1,35-1,5	1,1-1,3	1,0-1,2
Дерново-карбонатний	Суглинковий	1,4-1,5	1,1-1,25	1,0-1,2
Дерново-глейовий	Суглинковий	1,4	1,2-1,4	-
Лучний заплавний	Суглинковий	1,15-1,20	-	1,0-1,2
Болотний	Ступінь розкладання торфу – 35-40%	0,17-0,18	-	0,23-0,25
Сірий лісовий	Важкосуглинковий	1,4	1,15-1,25	1,0-1,2
Чорнозем	Суглинковий	1,0-1,3	1,2-1,3	1,0-1,3
Каштановий	Суглинковий	1,2-1,45	1,1-1,3	1,0-1,3
Сірозем	Суглинковий	1,5-1,6	-	1,2-1,4

Основні напрями мінімалізації обробітку ґрунту:

- зменшення кількості і глибини основних, передпосівних і міжрядних обробітків ґрунту в сівозміні при використанні для боротьби з бур'янами гербіцидів;
- заміна глибоких обробітків поверхневими або неглибокими, особливо при підготовці ґрунту під озимі культури, обробітками з використанням широкозахватних плоскорізів, важких дискових борін, лушпильників, фрез, які забезпечують високоякісний обробіток за один прохід агрегату;
- поєднання кількох технологічних операцій і заходів в одному робочому процесі (застосуванням комбінованих ґрунтообробних і посівних агрегатів);
- зменшення поверхні поля, яка обробляється, запровадженням смугового (колійного) передпосівного обробітку при вирощуванні просапних культур і використанні гербіцидів.

Основними для всіх зон умовами ефективного застосування мінімального обробітку ґрунту є високий рівень агротехніки, чітка технологічна дисципліна на полях, виконання механізованих робіт в оптимальні строки з високою якістю, широке використання ефективних засобів захисту рослин, особливо гербіцидів, застосування добрив з урахуванням запланованого урожаю і висока технічна оснащеність господарства.

Велике значення в теорії механічного обробітку має і швидкість переходу ґрунту з наданого йому стану до рівноважного. Важливим показником є й критична щільність ґрунту, при якій починають складатися несприятливі умови для рослин. Саме вона, очевидно, буде найбільш об'єктивним показником необхідності обробітку ґрунту, якщо він не буде спричинюватися іншими факторами (поширенням бур'янів тощо).

В. П. Гордієнко (1991) запропонував формулу для визначення критичної щільності будови ґрунту:

$$P_k = \frac{wd + 100}{85d}$$

де P_k - критична щільність будови ґрунту, г/см³; d - питома маса ґрунту, г/см³; w - вологість, % від маси ґрунту.

Цією формулою можна користуватися для розрахунків критичної щільності будови при будь-якій вологості та для будь-яких ґрунтів.

Враховуючи різноманітність ґрунтово-кліматичних умов, у нашій країні виділяють три великі зони, в яких можна ефективно застосовувати мінімальний обробіток ґрунту: перша включає чорноземи з високою водотривкістю ґрунтової структури, близькою до оптимальної щільністю будови ґрунту, з оптимальною пористістю і водопроникністю та іншими фізичними властивостями; друга - сірі лісові, темно-каштанові ґрунти із середньою водотривкістю структури; третя - дерново-підзолисті, світло-каштанові та інші ґрунти легкого гранулометричного складу.

Мінімальний обробіток необхідно застосовувати насамперед на

чорноземних, каштанових і добре окультурених ґрунтах із сприятливими для рослин агрофізичними властивостями, а також на чистих від бур'янів полях або при систематичному застосуванні гербіцидів, що дасть можливість зменшити обробіток ґрунту і цим зберегти ґрунт від ерозії, забезпечити нагромадження вологи і збільшити родючість.

Мінімалізація обробітку ґрунту має важливе економічне й організаційно-господарське значення. Вона дає можливість зменшити кількість енергетичних засобів і трудових ресурсів, рівномірніше використовувати тракторний парк протягом року при скороченні загальної потреби в тракторах та збільшенні їх навантаження, що сприяє здешевленню рослинницької продукції.

Питання для самоконтролю:

1. Що розуміють під мінімальним обробітком ґрунту?
2. За якими показниками і чому визначають можливість застосування мінімального обробітку ґрунту?
3. На які зони поділяється територія України залежно від ефективності мінімального обробітку ґрунту?
4. Дайте характеристику зоні високої ефективності мінімального обробітку ґрунту.
5. Дайте характеристику зоні зниженої ефективності мінімального обробітку ґрунту.
6. Дайте характеристику зоні низької ефективності мінімального обробітку ґрунту.
7. Наведіть основні напрямки мінімалізації обробітку ґрунту.
8. На яких ґрунтах і чому доцільно застосовувати мінімальний обробіток ґрунту?
9. Розкрийте причини необхідності впровадження мінімального обробітку ґрунту.
10. На яких ґрунтах і чому застосовувати мінімальний обробіток ґрунту недоцільно?
11. Що таке нульовий обробіток ґрунту і за яких умов його доцільно застосовувати?
12. Яка різниця між мінімальним і нульовим обробітком ґрунту?
13. За яких показників щільності ґрунту доцільно застосовувати мінімальний обробіток ґрунту? Чому?
14. Який з напрямків мінімалізації обробітку ґрунту і чому набув найбільшого поширення?
15. За яких показників щільності ґрунту недоцільно застосовувати мінімальний обробіток ґрунту? Чому?

Література:

1. Єщенко В.О., Копитко П.Г., Опришко В.П., Бутило А.П., Костогриз П.В. Загальне землеробство. К.: Вища освіта, 2004. С.35-43 .
2. Гордієнко В.П. і ін. Землеробство (навчальний посібник для вузів). К.:Вища школа. 1991. – С. 46-58.

3. Кротінов О.П. та ін. Лабораторно-практичні заняття по землеробству. К.: Вид-во УСГА. 1993. С. 34-39.

4. Кравченко М.С., Царенко О.М., Міщенко Ю.Г. та ін. Практикум із землеробства. К.: Мета. 2003. С. 85-96

Практична робота № 19.

Тема “Контроль за якістю польових робіт”

Мета: розглянути і вивчити методи контролю за якістю польових робіт.

Завдання: оцінити якість виконаних польових робіт відповідно до індивідуального завдання.

Хід роботи.

Величина та якість урожаю сільськогосподарських культур значною мірою залежать від якості виконання польових робіт — обробітку ґрунту, сівби, догляду за посівами, збирання. У зв'язку з цим очевидна необхідність чіткої організації контролю за якістю польових робіт з метою своєчасного виявлення і швидкого усунення можливих недоліків, які можуть викликати недобір урожаю, зниження його якості, підвищення собівартості продукції.

Для різних польових робіт у різних зонах напрацьовані нормативні допуски значень показників, що відповідають певним оцінкам їх якості в балах. Суму балів визначають за основними показниками для кожної роботи. Загальну оцінку виконаної роботи визначають за сумою балів з усіх визначених показників, керуючись шкалою.

Загальна оцінка польових робіт за сумою балів оцінки окремих їх показників (Сайко В.Ф., 1987).

Назва агротехнічного заходу	Сума балів		
	відмінно	добре	задовільно
Лущення стерні	10-9	8-7	6-5
Оранка	10-9	8-7	5
Плоскорізний обробіток	11-10	9-7	6-4
Щільювання	8-9	6	2
Шлейфування	9-8	7-6	5
Боронування	10-9	8-7	6
Передпосівна культивация	11-10	9-8	7-6
Комбінований обробіток	8-9	7	6-5
Коткування	10-9	8-7	6
Весняно-літній обробіток парів	10-9	8-7	6-5
До- і післясходові боронування культур суцільного посіву	10-9	8-7	6
Досходове боронування посівів цукрових буряків	11-10	9-8	7-6
Шарування цукрових буряків	10-9	8-7	6
Суцільне боронування цукрових буряків після появи сходів	9	8-7	6-5
Механізоване формування густоти насадження цукрових буряків	11-10	9-8	7-6
Міжрядне розпушення цукрових буряків	11-10	9-8	7-6
Міжрядне розпушення посівів кукурудзи і соняшнику	9	8-7	6
Нарізування гребенів для садіння картоплі	9	6	3
До- і післясходовий обробіток посадок картоплі	10	9-8	7-6
Обробіток ґрунту під озими культури	15-14	13-11	10-9
Сівба культур суцільного способу	20	12	9
Сівба просапних культур	20	12	9

КОНТРОЛЬ ЯКОСТІ ВИКОНАННЯ ЗАХОДІВ ОСНОВНОГО ОБРОБІТКУ ГРУНТУ

Лущення стерні та дискування ґрунту. *Агротехнічні вимоги.* Захід виконують одночасно із збиранням попередника і не пізніше як через 2—3 дні після нього дисковими або лемішними знаряддями з метою збереження вологи в ґрунті, провокації проростання насіння бур'янів та знищення їх сходів. Після високостебельних культур і багаторічних трав застосовують дискові знаряддя, на полях, засмічених багаторічними коренепаростковими бур'янами, ґрунт лущать двічі: спочатку дисковими знаряддями, а після появи розеток бур'янів — лемішними.

При роботі лущильників не допускають огріхів, а перекриття суміжних проходів агрегатів повинні становити 15—20 см. Поворотні смуги обробляють після закінчення роботи на полі. Загортання пожнивних решток для лемішних лущильників становить 90—95 %, розпушення ґрунту—10—20%.

Шкала оцінки якості лущення

Показники	Допуск	Оцінка, бал
Своєчасність виконання	Одночасно із збиранням урожаю попередника	3
	З запізненням на 2-3 дні	1
Глибина обробітку (для дискових знарядь 6-10 см, для лемішних 10-14 см), см	± 1	3
	± 1-1,5	2
	± 1,8-2	1
Кількість непідрізаних бур'янів, шт. на 1 м ²	0-1	2
	2-3	1
Гребенистість, висота гребенів, см	До 3-4	2
	Понад 4	1

Оранка. *Агротехнічні вимоги.* Орати слід у визначені строки, повністю загортати на потрібну глибину рослинні рештки і органічні добрива, дотримуватись оптимальної ширини борозен (відхилення до 10 %), їх прямолінійності, вирівняності поверхні ґрунту і відсутності огріхів, заорювання поворотних смуг і країв поля, розгінних борозен. Перший прохід агрегату здійснюють уздовж провішеної лінії, ширина заїнок кратна захвату агрегату. Ширина поворотних смуг для 4—5-корпусних плугів 10—13 м, а для восьмикорпусних — 27 м. На всіх видах оранки, крім переорювання зябу і загортання органічних добрив, слід використовувати плуги з передплужниками. Глибина оранки під гребенями на межі двох заїнок повинна становити не менше половини заданої. Оранка повинна забезпечувати повне обертання і кришіння пласта ґрунту. Розгінні борозни вирівнюють за один прохід націпного плуга, перший корпус якого працює на повну глибину, а останній ковзає по поверхні ґрунту. Трактор рухається правим колесом (гусеницею) біля розгінної борозни. Поворотну смугу після закінчення роботи на полі заорюють врозгін. Заїнки чергують всклад і врозгін. При наявності огріхів роботу бракують.

Шкала оцінки якості оранки

Показники	Допуск	Оцінка, бал
Відхилення від встановленої глибини оранки, см	± 1	4
	± 1,5	3
	± 2	2
	Понад ± 2	0
Гребенистість, см	5-7	2
	7-10	1
	Понад 10	0
Брилуватість, %	Менше 10	2
	10-20	1
	Понад 20	0
Загортання рослинних решток органічних добрив, %	100	2
	98-99	1

Плоскорізний обробіток. *Агротехнічні вимоги.* Плоскорізний обробіток виконують в оптимальні строки культиваторами-плоскорізами КПЭ-3,8, КПШ-5 на глибину 8—12 см, плоскорізами-глибокорозпушувачами КППГ-2,2, КППГ-250, КППГ-2-150 – на 25-27 см при дотриманні відхилення від заданої глибини не більше ±2 см.

Структура ґрунту повинна бути такою, щоб основну масу його складала фракція 3-5 см при мілкому обробітку і 3-10 см – при глибокому.

Пошкодження стерні за один прохід агрегату не повинно перевищувати 10-15 % для поверхневого і 15-20 % для глибокого обробітку. Підрізування бур'янів на глибині проходу робочих органів повинно бути повним, поверхня ґрунту рівною. У місцях проходу стояків лап агрегату допускаються утворення борозенок шириною не більше 20 см, а на межі проходів і між проходами лап агрегату — утворення валиків не вище 5 см. Поворотні смуги повинні бути розпушеними і обробленими на задану глибину без пошкодження доріг, насаджень. Допускається необроблена поворотна смуга шириною не більше 1 м.

Шкала оцінки якості плоскорізного обробітку залежно від глибини його проведення

Показники	Допуск при глибині обробітку		Оцінка, бал
	до 16 см	до 30 см	
Відхилення від загальної глибини, см	До 0,5	До 1	3
	0,5-1	1-2	2
	Понад 1	Понад 2	1
Збереження стерні, %	90	85	3
	85-90	80-82	2
	Менше 85	Менше 80	1
Кількість непідрізаних бур'янів, шт./м ²	0	0	3
	1-3	2-4	2
	4 і більше	Понад 5	1
Брилуватість, %	Менше 5	Менше 10	2

КРИТЕРІЇ ОЦІНКИ ЯКОСТІ ПРОВЕДЕННЯ ПРИЙОМІВ СИСТЕМИ ПЕРЕДПОСІВНОГО ОБРОБІТКУ ҐРУНТУ.

Весняне боронування. *Агротехнічні вимоги.* Боронуванням зябу рано навесні створюють на поверхні поля дрібногрудочкуватий шар ґрунту з метою збереження вологи руйнуванням капілярів, знищують проростки бур'янів, поліпшують умови для дозрівання посівного шару ґрунту. Ранньовесняне боронування починають тоді, коли верхній (0—4 см) шар ґрунту в зоні гребенів сіріє, кришиться, не прилипає до робочих органів, а глибина колії від гусениць трактора не перевищує 6 см, і закінчують на одному полі протягом дня, а в господарстві—2-3 днів. Якщо ґрунт вийшов із зими перезволоженим і ущільненим, його спочатку обробляють важкими боронами чи культиваторами на глибину 5—6 см, а через 1-2 дні вирівнюють. Відхилення від оптимального строку боронування весною не повинно перевищувати 1-2 дні.

Агрегат має рухатись під кутом 10—45° до напрямку оранки з перекриттям між суміжними проходами до 50 см при швидкості 6—8 км/год. Огріхи і наволоки не допускаються. Глибина колій не більше 3 см.

Шкала оцінки якості боронування ґрунту

Показники	Допуск для		Оцінка, бал
	зубових борін і шлейфів	голчастих борін БИГ-3	
Кришіння ґрунту:			
Маса грудок діаметром більше 5 см, %	До 2		4
	2-3		3
	2-5		2
	Понад 5		0
оша грудок діаметромбільше 5 см, %		До 10	4
		10-20	2
		Понад 20	1
Вирівняність поверхні:			
Відхилення від заданої висоти гребенів, см	До 2-3		2
	3-4		1
	Понад 4		0
		До 4	3
		4-5	2
		Понад 5	0
Відхилення від заданої глибини розпушення, см	± 1		4
	± 2		3
	Понад ± 2		0
		Задана	3
		± 1	2
		Понад ± 1	0
Кількість непідрізаних бур'янів, шт./10 м ²	0		2
	1-3		1
	Понад 3		0
Збереження стерні, %		До 90	4
		80-90	3
		Менше 80	1

Шлейфування (вирівнювання поверхні ґрунту). *Агротехнічні вимоги.* За допомогою шлейфування створюють дрібногрудочкуватий поверхневий шар ґрунту з вирівняною поверхнею для швидкого прогрівання його і забезпечення рівномірної глибини загортання насіння. При підвищеній вологості ґрунту вирівнювання починають слідом за ранньовесняним

боронуванням у міру дозрівання розпушеного шару, при оптимальній вологості —одночасно з розпушенням зубовими боронами, а при недостатньому зволоженні і в суху погоду вирівнюють без попереднього обробітку зубовими боронами.

Товщина розпушеного шару не повинна перевищувати 3 см. Агрегат має рухатись під кутом 45—50° до напрямку оранки зі швидкістю 3,5-5 км/год. Високу якість (без огріхів) вирівнювання ґрунту забезпечують секційні вирівнювачі різних типів. При їх роботі висота гребенів не повинна перевищувати 2 см, а між суміжними проходами - 4 см.

Шкала для оцінки якості шлейфування(вирівнювання) ґрунту

Показники	Допуск	Оцінка, бал
Ярі колосові, горох, кукурудза, соняшник		
Глибина незароблених борозен, см	1-2	5
	2-3	4
	3-4	2
	Понад 4	0
Наявність валиків заввишки, см	1-2	4
	3	3
	4	1
	Понад 4	0
Цукрові (кормові) буряки і дрібнонасінні культури		
Вирівняність поверхні (висота гребенів), см	До 1,5	5
	1,5-2	4
	2-3	3
Кришіння ґрунту (маса грудок діаметром більше 2 см), %	До 10	4
	10-15	3
	15-20	2

Суцільна культивуація ґрунту. Агротехнічні вимоги. Суцільну культивуацію ґрунту проводять у системі передпосівного, напівпарового зяблевого, а також весняно-літнього обробітку. Строк кожного з них встановлюють залежно від стану поверхні ґрунту, наявності бур'янів та біологічних особливостей вирощуваних культур. Чорні пари з весни до сівби озимих обробляють культиваторами чи боронами з тим, щоб зберегти вологу, знищити бур'яни. Для очищення верхнього шару ґрунту від схожого насіння бур'янів весняно-літній обробіток чистого пару проводять пошарово, виконуючи першу весняну культивуацію на найбільшу глибину – від 10 до 16 см залежно від видів бур'янів, а наступні щоразу зменшують. Для першого весняного обробітку використовують знаряддя глибокого розпушення, а для наступних – мілкого, без перемішування ґрунту.

Після передпосівного обробітку поверхневий шар має бути розпушеним до дрібногрудочкуватого стану, вирівняним, створене насіннєве ложе на глибині загортання, знищені сходи бур'янів, загорнуті гербіциди. Термін між обробітком і сівбою має бути мінімальним, а найкраще ці роботи виконати одночасно.

Напрямок руху агрегатів для суцільної культивуації — впоперек або під кутом 45-50° до напрямку оранки, У процесі передпосівного обробітку важливо не перемішувати нижні, більш вологі шари ґрунту з верхніми, не допускати огріхів, а при використанні комбінованих агрегатів не залишити на полі навалок.

Шкала для оцінки якості суцільної культивуції ґрунту.

Показники	Допуск	Оцінка, бал
<i>Напівпаровий зяблевий обробіток, перша весняна культивуція та весняно-літній обробіток парів</i>		
Відхилення від заданої глибини, см	± 1	3
	± 2	2
	Понад ± 2	0
Кількість непідрізаних бур'янів, шт./10 м ²	0-1	3
	1-2	2
	2-4	1
Вирівняність поверхні (висота гребенів) см	3	3
	4	2
	5	1
Кришіння ґрунту (кількість грудок діаметром більше 5 см), шт./м ²	3-5	1
	5-10	0
<i>Передпосівний обробіток ґрунту</i>		
Відхилення від заданої глибини, см	Задана	4
	± 1-2	3
	Понад 2	0
Вирівняність поверхні (висота гребенів), см	До 2	2
	2-3	1
	Понад 3	0
Кришіння ґрунту (маса грудок діаметром більше 2-2,5 см), %	До 4	3
	До 5	2
	До 10	1
Кількість непідрізаних бур'янів, шт./10 м ²	Немає	2
	1-2	1

Коткування. *Агротехнічні вимоги.* Коткування проводять як у системі передпосівного обробітку, так і після сівби з метою зменшення дифузних втрат вологи, ущільнення верхнього шару для забезпечення однакової глибини загортання насіння та одержання дружних сходів завдяки створенню умов для капілярного зволоження посівного ложа. Після коткування ґрунт має бути рівномірно ущільненим на всьому полі, а поверхневий шар – розпушеним (табл. 9).

У лабораторних умовах методику оцінювання і техніку розрахунку статистичних показників якості сівби відпрацьовують при виконанні завдання за результатами інструментального і візуального оцінювання всіх необхідних параметрів.

Шкала оцінки якості коткування

Показники	Допуск	Оцінка, бал
Кришіння ґрунту (кількість грудок діаметром більше 2-5 см), шт. м ²	3	4
	5	3
	10	1
Щільність верхнього шару, г/см ³	1,2-1,4	3
	1-1,2	2
	Менше 1	1
Кількість огріхів, %	0	3
	1	2
	3	0

Завдання

Оцінити якість сівби ячменю і рекомендувати систему агротехнічних та організаційно-економічних заходів, якщо задана глибина сівби 5,7 см, ширина стикового міжряддя 15 см і густота стояння рослин 6,2 млн шт./га.

Таблиця 1 Результати замірів записати у вигляді таблиці такої форми:

Показники	Результати замірів	Оцінка, балів
Глибина сівби, см	5,5; 6,0; 7,1; 8,0; 1,5; 4,5; 5,0; 5,5; 4,3; 5,8; 5,0; 5,0; 4,5; 5,1; 6,0; 7,1; 8,0; 6,5; 4,7; 8,1; 5,0	1
Густота стояння рослин, млн. шт./га	4,0; 3,5; 5,1; 4,5; 3,0; 3,8; 4,6; 5,0; 4,7; 4,1; 5,0; 3,5; 4,0; 4,5; 5,0; 4,7; 5,1; 3,0; 4,1; 4,3; 5,0; 4,5; 4,1; 3,5; 4,0	4
Ширина стикового міжряддя, см	25; 31; 27; 30; 16; 17; 19; 21; 15; 10; 12; 26; 17; 19; 21; 15; 10; 12; 26; 17; 19; 24; 35; 21; 15; 15; 14; 12; 11; 18; 5; 6; 31; 15; 18; 19; 15	1
Прямолінійність посіву (відхилення від центра рядка, см на 100 м)	10; 15; 18; 24; 31; 15; 19; 14; 5; 25; 18; 20; 24; 19; 32; 14; 10; 11; 13; 18; 10; 19; 32; 41; 18	0
Всього		6

Розрахунок показників і оцінок якості сівби здійснюють у такій послідовності:

1. Середня глибина висіву насіння та її рівномірність

$$X = \frac{\sum X}{n} = \frac{130,9}{23} = 5,6 \text{ см } 5,6(\text{см});$$

Відхилення середньої глибини сівби не перевищує допустимих меж.

Стандартне (середньоквадратичне) відхилення

$$S = \frac{X_{\max} - X_{\min}}{5} = \frac{8,1 - 1,5}{5} = 1,32 \text{ см } (1,32 \text{ см});$$

де $X_{\max}$ і $X_{\min}$ — відповідно максимальна і мінімальна глибина сівби. Коефіцієнт вирівняності:

$$B=100\%-\frac{S}{X} \cdot 100 \%=100-\frac{1,32}{5,6} \cdot 100=76,4\%$$

Рівномірність глибини загортання насіння незадовільна, її оцінено одним балом.

2. *Густота стояння рослин:*

$$X = X/n = 106,6 : 25 = 4,3 \text{ (млн. шт./га);}$$

$$S = \frac{X_{\max} - X_{\min}}{5} = \frac{5,1 - 3,0}{5} = 0,42 \text{ см}$$

$$V = \frac{S}{X} \cdot 100\% = \frac{0,42}{4,3} \cdot 100 = 10 \text{ ()},$$

де V — коефіцієнт варіації, %.

Густоту стояння рослин оцінено в 4 бали.

3. *Ширина стикових міжрядь:*

$$X = X/n = 679 : 37 = 18,3 \text{ (млн. шт./га);}$$

$$S = \frac{X_{\max} - X_{\min}}{5} = \frac{35 - 5}{5} = 5 \text{ см(см);}$$

$$V = \frac{S}{X} \cdot 100\% = (5,0/18,3) \cdot 100 = 27,3\%$$

Якість виконання стикових міжрядь оцінено одним балом.

4. *Прямолінійність сівби.* У більшості замірів прямолінійність посіву і середня ширина відхилення від прямолінійності (19 см) перевищують допустимі норми. Тому загальна оцінка цього показника 0 балів (знімається по 0,5 бала за кожний прохід, в якому відхилення перевищує допустимі межі). Загальна оцінка якості посіву за сумою балів незадовільна.

Висновок і рекомендації. З дорученою роботою механізатор не впорався. За всіма показниками (глибина висіву, ширина стикових міжрядь і прямолінійність посіву), які характеризують його майстерність, виставлено низькі оцінки. Це свідчить про погану підготовку ним сівалки до роботи, що він сіяв без маркера (слідпоказчика) або виконував роботу з перевищенням допустимої швидкості.

КРИТЕРІЇ ОЦІНКИ ЯКОСТІ ПРОВЕДЕННЯ ЗАХОДІВ ПІСЛЯПОСІВНОГО ОБРОБІТКУ ҐРУНТУ

Післяпосівний обробіток ґрунту на полях культур суцільного способу сівби. Агротехнічні вимоги. Мета обробітку ґрунту — прискорення появи сходів, знищення бур'янів, ґрунтової кірки. Здебільшого для цього застосовують боронування і коткування.

До появи сходів боронують, коли довжина паростка не перевищує довжини насінини, а коткують, коли підсохне поверхня ґрунту. Загальну оцінку якості досходового обробітку дають на основі визначення контрольних показників.

Після появи сходів поле знову боронують на глибину 2—4 см впоперек чи навскіс рядків. Найважливішим показником при цьому є пошкодження культурних рослин, яке допускається не більше 5-6 %. Особливо обережно треба боронувати ярі колосові (у фазі кущення).

Озимі і багаторічні трави боронують рано навесні вибірково в міру дозрівання ґрунту. Якість боронування посівів оцінюють за тими ж показниками, що і боронування ґрунту, з урахуванням наведених вище вимог.

Післяпосівний обробіток ґрунту на полях просапних культур.

Цукрові буряки. Агротехнічні вимоги до досходового суцільного розпушення ґрунту. Суцільне розпушення ґрунту до з'явлення сходів цукрових буряків проводять на полі протягом 2—3-х днів боронами під кутом 5-30° до напрямку сівби або культиваторами з ротаційними робочими органами вздовж рядків по сліду маркера на швидкості 7-9 км./год, на 4-5-й день після сівби. Допускається відхилення один день.

Допустима кількість проростків бур'янів, що залишаються після боронування зубовими боронами у два сліди. 2-3 шт./м², після робочих органів з прутковими роторами—3-4 шт., а після ротаційних робочих органів

— 5-6 шт./м². Не допускаються перемішування ґрунту, оголення його, зміщення насіння з рядка, огріхи.

Перше розпушення міжрядь після появи сходів цукрових буряків (шарування). Агротехнічні вимоги. Шарування на одному полі проводять протягом 2-4-х днів після появи сходів при швидкості агрегату, що рухається човниковим способом, 3-4 км/год. Ширина захисної зони рядка

— не менше 13-14 см.

Шарування повинно забезпечити повне знищення бур'янів безвиносу на поверхню вологого шару ґрунту.

Шкала оцінки якості шарування посівів цукрових буряків

Показники	Допуск	Оцінка, бал
Глибина розпушення, см у міжрядді	2,5-3,0	2
	2,0-2,4	1
	3,1-3,5	0
Глибина розпушення, см у захисній зоні рядка	1,5-2,0	2
	2,1-2,5	1
	1,9-1,4	0
Кількість непідрізаних бур'янів, шт./м ²	0	2
	2	1
	5	0
Кількість підрізаних і присипаних культурних рослин, %	До 5	4

Суцільне розпушення ґрунту після появи сходів цукрових буряків.
Агротехнічні вимоги. Суцільне розпушення ґрунту на полі цукрових буряків після появи сходів культурних рослин проводять для знищення паростків і сходів бур'янів і часткового прорідження посіву у період утворення 1—2-ї пари справжніх листків. Роботу виконують зубовими боронами під кутом 5—30° до рядків зі швидкістю руху агрегату човниковим способом 3—4 км/год. або ротаційними вздовж рядків—5—7 км/год. Не можна допускати перемішування ґрунту, оголення нижніх його шарів, огріхів.

Механізоване формування густоти насаджень цукрових буряків.
Агротехнічні вимоги. Механізоване проріджування сходів на посівах одного строку проводить фази виловки — третьої пари справжніх листків — протягом 2—3-х днів, а в межах одного господарства — 10-15 днів. Густота сходів після проріджування повинна становити 6-7 рослин на 1 пог. метр рядка. Оптимальною вважається густота, при якій 80 % рослин розміщені на відстані 10-30 см одна від другої. Глибина ходу робочих органів агрегатів 2,5—3,5 см, присипання рослин не допускається. Швидкість руху для механічних проріджувачів 6—8 км/год., для автоматичних і культиваторів 4—5, зубових борін 3-4 км/год, при русі Відхилення від заданої захисної зони рядка допускається до ± 2-3 см.

Шкала оцінки якості обробітків ґрунту в посівах кукурудзи і соняшнику

Показники	Допуск	Оцінка, бал
Відхилення від заданої (10-12 см) глибини розпушення, см.	До ± 1	2
	Понад ± 1	0
Підрізування бур'янів у міжряддях	Повне	2
	Неповне	0
Пошкодження культурних рослин, %	До 1	2
	Понад 1	0
Висота гребенів у міжряддях, см	До 3	2
	Понад 3	0
Огріхи і винесення на поверхню нижніх вологих шарів ґрунту	Відсутні	1
	Частково зустрічаються	0

Питання для самоконтролю:

1. За якими показниками оцінюється якість оранки? Охарактеризуйте їх.
2. За якими показниками оцінюється якість лушення стерні?
Охарактеризуйте їх.
3. За якими показниками оцінюється якість плоскорізного обробітку?
Охарактеризуйте їх.
4. За якими показниками оцінюється якість боронування?
Охарактеризуйте їх.
5. За якими показниками оцінюється якість шлейфування?
Охарактеризуйте їх.
6. За якими показниками оцінюється якість коткування?
Охарактеризуйте їх.
7. За якими показниками оцінюється якість шарування міжрядь цукрових буряків? Охарактеризуйте їх.
8. За якими показниками оцінюється якість міжрядних обробітків в посівах цукрових буряків? Охарактеризуйте їх.
9. За якими показниками оцінюється якість міжрядних обробітків в посівах кукурудзи та соняшника . Охарактеризуйте їх.

Література:

1. Єщенко В.О., Копитко П.Г., Опришко В.П., Бутило А.П., Костогриз П.В. Загальне землеробство. К.: Вища освіта. 2004. С. 88-94 .
2. Гордієнко В.П. і ін. Землеробство (навчальний посібник для вузів) К.: Вища школа. 1991. С. 34-49.
3. Кротінов О.П. та ін. Лабораторно-практичні заняття по землеробству. К.: Вид-во УСГА. 1993. – С. 33-56 .
4. Кравченко М.С., Царенко О.М., Міщенко Ю.Г. та ін. Практикум із землеробства. – К.: Мета, 2003. – С. 88-96

Практична робота № 20. Тема: “Системи землеробства.”

Мета: ознайомитися із класифікацією систем землеробства та основними принципами проектування сучасних систем землеробства

Завдання: спроектувати систему землеробства відповідно до індивідуального завдання.

Хід роботи.

I. Поняття про системи землеробства

Під системою землеробства розуміють комплекс організаційно- економічних, агротехнічних, меліоративних, ґрунтозахисних заходів, спрямованих на ефективне використання землі, агрокліматичних ресурсів, біологічного потенціалу рослин, на підвищення родючості ґрунту для одержання високих стійких урожаїв сільськогосподарських культур.

Система землеробства — важлива складова частина системи ведення

господарства, характеризується формою використання - землі та способами підвищення ефективної родючості ґрунту. В різних системах землеробства виражається форма використання землі в співвідношенні земельних угідь, структурі посівних площ, а спосіб підвищення ефективної родючості ґрунту – в комплексі агротехнічних і меліоративних заходів згідно з особливостями вирощування культур. Основними ознаками системи землеробства є співвідношення земельних угідь, структура посівних площ і способи підвищення ефективної родючості ґрунту. За цими ознаками визначається інтенсивність і раціональність системи.

Основними ланками системи землеробства є: організація території господарства і розробка раціональної структури посівних площ відповідно до його спеціалізації і природноекономічних умов; впровадження та освоєння науково обґрунтованих сівозмін; впровадження правильної системи обробітку ґрунту; раціональне використання добрив; застосування системи заходів боротьби з бур'янами, шкідниками і хворобами сільськогосподарських культур; впровадження нових високопродуктивних сортів і гібридів; здійснення меліоративних заходів – зрошення, осушення, гіпсування, насадження полезахисних смуг тощо; заходи по захисту ґрунту від водної та вітрової ерозії і ліквідації її наслідків з використанням меліоративних та інших заходів.

Система землеробства передбачає також впровадження комплексної механізації й автоматизації виробничих процесів, досягнень науки і передового досвіду та наукової організації праці.

Всі ці складові елементи системи землеробства тісно пов'язані між собою, наприклад, значна зміна співвідношення площ під культурами викликає зміни і основних способів підвищення родючості ґрунту.

Заходи підвищення родючості ґрунту і врожайності сільськогосподарських культур завжди здійснюються взаємопов'язано, проте в різних зонах значення окремих з них неоднакове. Так, у посушливих умовах основними з них є нагромадження і збереження вологи в ґрунті, на ґрунтах Полісся – внесення добрив, на перезволожених відповідно човниковим способом уздовж рядків, впоперек рядків (при букетуванні) і під кутом 5—30° до їх напрямку. Перед збиранням урожаю оптимальна густота рослин становить у зоні достатнього зволоження 90-100 тис./га, нестійкого — 80—85 тис./га.

Розпушення ґрунту в міжряддях і підживлення цукрових буряків. *Агротехнічні вимоги.* ґрунт у міжряддях розпушують при його ущільненні, появі бур'янів, необхідності внесення добрив. Кількість розпушень залежить від технології вирощування культури і може становити 2-4 за 40-50 днів на одному полі.

Швидкість руху агрегату 5-8 км/ год, спосіб руху – човниковий уздовж рядків.

Післяпосівний обробіток кукурудзи і соняшнику. До- і післясходові боронування оцінюють за тими самими показниками, що й обробіток культур суцільних посівів, не допускаючи пошкодження і присипання культурних рослин. Посіви цих культур боронують до появи сходів через 5-6 днів після сівби і після появи сходів кукурудзи – у період утворення 2-3-го і 4-5-го листка,

а соняшника – першої пари листків.

Міжрядний обробіток посівів кукурудзи і соняшнику. *Агротехнічні вимоги.* Міжрядний обробіток посівів кукурудзи і соняшнику проводять у період утворення 5-7-го листка культиваторами з полівальними борінками КРН-38, загортачами або пристроями ППР, знищуючи відповідно на 65-70, 90, 90-95% бур'янів у рядках і повністю в міжряддях.

Шкала оцінки якості міжрядного обробітку посівів цукрових буряків

Показники	Допуск	Оцінка, бал
Відхилення від заданої глибини обробітку при розпушенні, см:		
до 7 см	± 0,5	3
	± 0,5-1,0	2
	Понад ± 1	1
понад 7 см	± 1,0	3
	± 1,5	2
	± 2,0	1
Кількість підрізаних бур'янів, шт./м ²	До 2	2
	До 4	1
Відхилення від заданої норми внесення добрив, %	До ± 5	2
	До ± 7	1
Пошкодження рослин, %	До 2	2
Захисна зона при глибині розпушення, см:		
до 8 см	До 12	2
	До 16	1
8-10 см	До 20	2
	До 22	1
10-16 см	До 26	2
	До 27	1

II. Розвиток систем землеробства

Системи землеробства розвивалися і змінювалися відповідно до розвитку продуктивних сил суспільства, його соціально-економічних особливостей і науково-технічного прогресу.

Вперше систему землеробства науково обґрунтували російські агрономичені А. Т. Болотов і Г. М. Комов наприкінці XVIII ст. Вони розрізняли системи землеробства за способом відновлення родючості ґрунту та співвідношенням посівів зернових і кормових культур.

А. Т. Болотов вважав, що співвідношення належної пропорції міжскотарством і землеробством є головним і визначальним у сільському господарстві. Потім ця ідея була втрачена. Вона почала зводитися або лише до ґрунту і його родючості, або до раціонального поєднання землеробства і тваринництва. Слід вважати вірним твердженням А.Т. Болотова про інтегрування землеробства, рослинництва і тваринництва. Перше наукове визначення систем землеробства дав А.В. Советов (1950): це різні форми, в яких виражається той чи інший спосіб землевикористання.

А.С. Єрмолов (1914) під системою землеробства розумів спосіб використання

земельної території для виробництва певної рослинницької продукції.

Відмінними ознаками польових господарств або систем землеробства вважають: способи підтримання або відновлення продуктивних сил ґрунту – удобренням, або відведення земель під пар, під заліж, під заліснення; відведення більшої або меншої частини польових угідь під хлібні або торгівельні рослини, під кормові трави і під коренеплоди; різнеспіввідношення в рільництві названих груп рослин між собою з переважанням тої чи іншої групи, навіть тої чи іншої рослини, при певній системі чергування окремих груп рослин, або окремих рослин між собою. Д.М. Прянишников під системою землеробства розумів спосіб використання землі тими чи іншими культурами. Для різних ґрунтово-кліматичних зон нашої країни він рекомендував плодозмінні або паропросапні сівозміни, однак найкращими вважав плодозмінні з щорічним чергуванням зернових, просапних культур і бобових трав.

Основний шлях інтенсифікації і підвищення продуктивності вітчизняного землеробства Д.М. Прянишников бачив в хімізації.

В.Р. Вільямсу належить визначення землеробства як комплексу агротехнічних заходів, спрямованих на відновлення, підтримання і підвищення родючості ґрунту. Такою єдиною вірною системою він вважав запропоновану нам для всіх зон країни травопільну систему землеробства. Травосіяння і травопільні сівозміни в будь-яких умовах розглядались як головний, найбільш надійний засіб відновлення і підтримання родючості

ґрунту. Вирощування однорічних рослин в будь-яких умовах призводило, на думку автора, до погіршення структури і зниження родючості ґрунту.

В сучасних умовах поняття системи землеробства значно ускладнилось.

Під сучасною системою землеробства в широкому соціально-економічному аспекті розуміють високорозвинуте, інтенсивне, високопродуктивне, стійке, ґрунтозахисне, економічно ефективне виробництво, здатне забезпечити прогресивний ріст високоякісної продукції в будь-який рік при раціональному використанні наявних ресурсів і розширеному відновленні родючості ґрунту.

З агрономічної точки зору під системою землеробства в наш час розуміють комплекс взаємопов'язаних агротехнічних, меліоративних і організаційних заходів спрямованих на ефективне використання землі і інших ресурсів, збереження та підвищення родючості ґрунту, отримання високих і стійких урожаїв сільськогосподарських культур.

Розвиток систем землеробства відбувався на протязі тривалого історичного періоду (близько 10 тисячоліть). Зародження землеробства на території СНД відносять до більш пізнього періоду ніж в країнах Древнього Сходу і півдня Азіатського материка. Це пояснюється тривалішим періодом обледеніння території, яке сягало південних районів України, гір Тянь-Шаню і Памиру.

До **примітивних систем землеробства** належать заліжна, вирубно-вогнева та перелогова.

Заліжна, так само як і інші примітивні системи землеробства, існувала при первіснообщинному ладі, коли родючість ґрунту відновлювалася внаслідок природних процесів. Сільськогосподарські культури вирощували на освоєних

землях доти, поки ґрунти не виснажувалися. Внаслідок примітивної агротехніки родючість ґрунту знижувалася, а посіви заростали бур'янами. Ділянки залишили в заліж, а для сівби використовували нові землі.

У лісових районах тоді була поширена *вирубно-вогнева система* землеробства, при якій сільськогосподарські культури вирощували на ділянках, де перед цим вирубували або спалювали ліс.

Перелогова система землеробства змінювала заліжну в міру того, як збільшувалися площі розораних цілинних земель. При цій системі використовували землі, що не оброблялися протягом 10—20 років (перелоги).

Примітивні системи землеробства характеризувалися незначною питомою вагою земель, які використовували під посіви (не більше 25%), та низькими показниками продуктивності. Відновлення родючості ґрунту відбувалося досить повільно і довгий час за рахунок використання природних факторів та характеризувалося високими затратами праці на одиницю врожаю. Виробництво рослинницької продукції за таких умов здійснювалося за рахунок природної родючості.

До **екстенсивних систем землеробства** належать парова і зернотрав'яна.

Парова система землеробства розвинулася з перелогової у період розвитку феодалізму. Зростання населення потребувало розширення посівних площ і збільшення виробництва сільськогосподарської продукції. За таких умов період перелогів скоротився до одного року. Однорічний переліг дістав назву пару, а система землеробства — парової. В Україні парова система землеробства існувала до двадцятих років ХХ ст. Були поширені трипільні сівозміни, в яких одне поле відводили під пар, друге — під озимі зернові, третє — під ярі культури. Родючість ґрунту тут відновлювалася в паровому полі. Проте пару в сучасному розумінні цього слова, по суті, не було. З весни до збирання врожаю зернових культур на цих полях, випасали худобу, тому їх називали толокою. Випасання худоби та примітивна агротехніка призводили до засмічення посівів, погіршення поживного режиму і фізичних властивостей ґрунту. Урожайність зернових не перевищувала 7—8 ц/га. Парова система землеробства не задовольняла і умов розвитку тваринництва: кормові культури на полях не вирощували, а пар був малопродуктивним пасовищем. В сучасних умовах парова система землеробства перетворилася в зернопарову ґрунтозахисну і застосовується в південних районах України.

Зернотрав'яна система виникала і набула деякого поширення в Росії (Нечорноземна зона), а в Україні на Поліссі, коли в польових сівозмінах почали впроваджувати багаторічні трави. Як приклад сівозміни поліпшеної зернотрав'яної системи можна навести поширене тоді восьмипільля: 1—пар, 2—озимі з підсівом конюшини з тимофіївкою, 3-4

— конюшина з тимофіївкою, 5—льон, 6—пар, 7—озимі, 8—ярі зернові. За такої системи під багаторічні трави відводили 20—30 %, під чисті пари—15—25 %. Просапних не вирощували або висівали на невеликих площах.

Родючість ґрунту підвищувалася в результаті вирощування багаторічних трав, застосування органічних добрив (гною) і впровадження парів.

Отже, в екстенсивних системах землеробства більшість орнопридатних земель

використовували переважно під зернові. Високопродуктивні кормові технічні культури займали незначні площі. Родючість ґрунту відновлювалася після висівання багаторічних трав, обробітку парів тощо. Мінеральних добрив майже не застосовували.

Подальший розвиток систем землеробства відбувався за рахунок скорочення площ під чистими парами і заміни їх зайнятими, а також введення в посіви просапних культур і переходу до плодозмінної системи. Такі форми використання землі з більшим або меншим розвитком плодозміни одержали назву поліпшеної зернової системи. Так, у чорноземних районах поліпшення системи землеробства відбувалося шляхом введення в сівозміну цукрових буряків, кукурудзи, соняшнику, а на Поліссі — картоплі.

Перехідні системи землеробства: поліпшена зернова, плодозмінна і травопільна.

Поліпшена зернова система землеробства – це удосконалена парова система, яка передбачає введення у сівозміну поля просапних культур (цукрові буряки, картопля, кукурудза, соняшник тощо). При такій системі 50-70% ріллі займають зернові культури, 15-20% - просапні, зернобобові і круп'яні, 15-25% - чистий пар. Родючість ґрунту підвищувалася інтенсивним обробітком парових і просапних полів, внесенням добрив, застосуванням заходів зберігання і нагромадження вологи.

Плодозмінна система. Важливе місце в розвитку систем землеробства належить плодозмінній системі, яку в Росії почали застосовувати наприкінці XVIII ст. в окремих поміщицьких господарствах. Виникла ця система в Бельгії і Голландії у XVI—XVII ст.). Найбільшого поширення вона набула в країнах Західної Європи у зв'язку із швидким розвитком капіталізму, що прискорило перехід від екстенсивних систем землеробства до інтенсивних.

При плодозмінній системі однобічне зернове господарство поступилося господарству з розвинутим тваринництвом і вирощуванням технічних та інших просапних культур. Зернові займають не більше половини ріллі. Родючість ґрунту підвищується завдяки чергуванню зернових, бобових і, просапних культур, внесенню гною, глибокому обробітку ґрунту і боротьбі з бур'янами, високій агротехніці просапних культур.

Типовою сівозміною плодозмінної системи землеробства є норфольське чотирипілля, яке в другій половині XVIII ст. було впроваджено в Англії у графстві Норфольк: 1 — конюшиний пар, 2 — озимі, 3 — турнепс, 4 — ячмінь з підсівом конюшини.

При цій системі більшу половину площі ріллі займають посіви зернових, а решту — просапні та бобові культури. Чергування культур запобігає пошкодженню їх шкідниками і хворобами, сприяє очищенню ґрунту від бур'янів і рівномірному використанню рослинами поживних речовин з нього. Висівання конюшини, люцерни та інших бобових збільшує запаси азоту і гумусу в ґрунті, а вирощування просапних культур поліпшує фізичні властивості його верхнього шару.

Травопільна система землеробства. В 30-х роках XX ст. широко пропагували нову травопільну систему землеробства, основні положення якої були

сформульовані В. Р. Вільямсом. За цією системою основою родючості ґрунту визначалася дрібногрудочкувата водостійка структура, яка може відновлюватися і поліпшуватися тільки під впливомсівби злаково-бобових сумішок.

При цій системі частина ріллі в польових і кормових сівозмінах використовується під багаторічні трави, що є основою кормової бази і головним засобом підвищення родючості ґрунту.

Як і поліпшену зернову, травопільну систему відносять до так званих перехідних систем землеробства. Основними її недоліками є низька продуктивність земельного фонду, слабкий розвиток зернового господарства і кормовиробництва. Тому травопільна система не знайшла значного поширення. В основних районах України переважали більш прогресивні системи землеробства.

III. Сучасні інтенсивні системи землеробства

В результаті тривалої науково-дослідної роботи тепер для кожної природно економічної зони розроблені наукові основи ведення сільського господарства, складовою частиною яких є інтенсивні системиземлеробства.

Зернопарова система землеробства, при якій в посівах переважають зернові продовольчі (озима пшениця, яра пшениця, озиме жито) і фуражні (ячмінь, овес і інші) культури. Значні площі ріллі (від 5 до 25%) відводяться під чистий пар. При цьому забезпечується найвищий вихід зерна з 1 га сівозмінної площі, а родючість ґрунту підтримується шляхом застосування органічних і мінеральних добрив, ґрунтозахисних заходів (смугове розміщення парів і посівів і т. д.), нагромадження вологи і очищення ґрунту від бур'янів в парі, за рахунок відповідних обробітків ґрунту.

Зернопросапна система землеробства, при якій зернові і просапні культури займають основну частину ріллі. Більш інтенсивна, ніж парова, забезпечує найбільший вихід рослинницької продукції (в кормових одиницях) з 1 га сівозмінної площі, що супроводжується високим виносом поживних речовин з ґрунту. Передбачає застосування ґрунтозахисних заходів. Родючість ґрунту підтримується і підвищується внесенням високих доз і норм органічних і мінеральних добрив, а також раціональним обробітком ґрунту. В зв'язку з відсутністю в сівозміні чистого пару при цій системі виникає необхідність застосування гербіцидів.

Зернопаропросапна система землеробства, при якій більша частина ріллі зайнята зерновими, просапними культурами і чистим паром. По інтенсивності поступається зернопросапній, але переважає зернопарову систему землеробства, забезпечує високий вихід зерна, кормів і іншої рослинницької продукції з 1 га сівозмінної площі. Винос поживних речовин з ґрунту високий. Для підтримання і підвищення родючості ґрунту при цій системі необхідне застосування високих доз і норм органічних та мінеральних добрив, ґрунтозахисних заходів. В зв'язку з наявністю в сівозмінах чистого пару гербіциди (пестициди) застосовують в меншій кількості, ніж при паропросапній системі землеробства.

Зернотрав'яна система землеробства, при якій не менше половини площі ріллі займають зернові продовольчі і фуражні культури в поєднанні з посівами

багаторічних трав. Чистий пар відсутній. Забезпечує середній вихід зерна з 1 га сівозмінної площі і високий вихід соковитих і грубих трав'янистих кормів. В посушливих районах через недостатню кількість вологи застосування цієї системи може значно знизити продуктивність ріллі. Володіє високою ґрунтозахисною ефективністю за рахунок значної питомої ваги багаторічних трав, застосуванням органічних і мінеральних добрив.

Плодозмінна система землеробства, при якій зернові займають не більше половини площі ріллі, а на решті площі вирощують просапні і бобові культури. Забезпечує високий вихід рослинницької продукції (в кормових одиницях) з 1 га сівозмінної площі, що супроводжується значним виносом поживних речовин з ґрунту. Передбачає внесення в значних дозах органічних і мінеральних добрив, застосування пестицидів. Родючість ґрунту підтримується і покращується за рахунок плодозміни – чергування зернових, бобових і просапних культур, застосування добрив і ґрунтозахисних заходів.

Просапна (промислово-заводська) система землеробства, при якій більша частина ріллі зайнята інтенсивними просапними культурами (кукурудза на зерно, цукрові буряки, бавовник і ін.). Крім того, застосовуються повторні і проміжні посіви. Забезпечує високий вихід продукції з 1 га сівозмінної площі. Супроводжується значним виносом

поживних речовин і фізичними навантаженнями (ущільнення, розпилення) на ґрунт в зв'язку з інтенсивним його обробітком. Вимагає обов'язкового застосування ґрунтозахисних і ґрунтополіпшуючих заходів. Родючість ґрунту підтримується і підвищується за рахунок застосування значних доз органічних і мінеральних добрив. Для успішної боротьби з бур'янами, хворобами і шкідниками застосовують пестициди.

Сучасні системи землеробства включають в себе такі компоненти:

1. Організація земельної території господарства і сівозмін;
2. Система обробітку ґрунту;
3. Система удобрення;
4. Меліоративні заходи;
5. Комплекс заходів з захисту ґрунтів від водної і вітрової ерозії;
6. Система заходів по боротьбі з шкідниками, хворобами і бур'янами;
7. Насінництво вирощуваних культур;
8. Технологія вирощування культур;
9. Система машин;
10. Заходи по охороні навколишнього середовища від забруднення, а корисної флори і ентомофауни від знищення.

IV. ПРИНЦИПИ ПРОЕКТУВАННЯ СИСТЕМ ЗЕМЛЕРОБСТВА

У проектуванні і розробці системи землеробства треба враховувати взаємозв'язок як між її складовими (ланками), так і між визначальними

природними, економічними та науково-технічними умовами. Недооцінка цієї взаємозалежності позбавляє будь-яку розроблену систему землеробства науковості й конкретності, а отже, знецінює її практичне значення.

Відповідно до змісту і мети конкретної системи землеробства, слід дотримуватися таких вимог до її проектування і розробки:

1. Виявляти фактори, які є лімітуючими для життя сільськогосподарських рослин. У зоні Полісся, наприклад, такими факторами можуть бути: обмеженість вегетаційного періоду, надмірна вологість, несприятливі агрофізичні властивості ґрунту, мала потужність орного шару, низький вміст гумусу, кисла реакція ґрунтового середовища, нестача елементів мінерального живлення, висока забур'яненість полів тощо. Обмежуючі фактори у степовій зоні - недостатня забезпеченість вологою, несприятливий для ярих культур розподіл літніх опадів, прояв різних форм ерозії ґрунту, небезпека сильного розвитку шкідників і хвороб, несприятливі умови перезимівлі озимих культур та ін.

2. Встановити видовий склад культур, які можна вирощувати в даній зоні

3. Оцінювати можливості і шляхи подолання несприятливих умов для рослин, враховуючи зональні особливості, зміст і методи реалізації головних і допоміжних ланок системи землеробства. Наприклад, поліпшення водного режиму в степових посушливих районах можливе через введення в сівозміни чистих парів, підбір засухостійких культур, нагромадження вологи осінньо-зимових опадів відповідним обробітком ґрунту, проведення снігозатримання тощо. У поліпшенні агрофізичних властивостей ґрунтів зони Полісся важливе значення мають сівозміни з посівами багаторічних трав, внесенням великих доз органічних добрив, тоді як у зоні сухого Степу - заходи захисту ґрунтів від ерозії, збільшення вмісту вологи в ґрунті, заміна механічного обробітку ґрунту хімічним тощо.

4. Визначати основний напрям виробничої діяльності господарства, тобто його спеціалізацію, і перспективи концентрації виробництва в агропромислових об'єднаннях.

5. Спеціалізація конкретного сільськогосподарського підприємства встановлюється планово і виражається через структуру продукції, її призначення та якісні показники не тільки рослинницької, а й тваринницької галузей. Тому в проектуванні системи землеробства важливопередбачити також створення міцної кормової бази для тваринництва з урахуванням видів і груп тварин, їх поголів'я, продуктивності та ін.

6. Відповідно до біології культур, їх сортів і гібридів, призначення сівозмін, властивостей і стану ґрунтів, кліматичних умов та інших факторів визначити системи обробітку та їх особливості. При цьому враховують агротехнічну й економічну потребу у виконанні конкретних заходів та їх доцільність, глибину обробітку, кратність проходів, поглиблення орного шару, мінімізацію обробітку, механічних заходів знищення бур'янів, видів використовуваних знарядь і ін.

7. Оцінити стан і намітити шляхи зміцнення матеріально-технічної бази

господарства з урахуванням забезпеченості їх трудовими ресурсами. Особливу увагу звернути на формування складу і структури машинно- тракторного парку. Його використання має забезпечувати широке застосування ресурсозберігаючих та інтенсивних технологій, скорочення термінів і підвищення якості проведення всіх сільськогосподарських робіт, запобігання негативній дії машин і знарядь на ґрунт, збереження якості і зниження собівартості продукції, підвищення продуктивності праці та ін.

8. Відповідно до наявних матеріально-технічних ресурсів встановити види, врожайність культур, площі їх вирощування за інтенсивною технологією для одержання найвищих і стійких врожаїв високої якості.

При розробленні інтенсивної технології вирощування культури треба здійснювати всебічний облік, аналіз і визначати сукупну агротехнічну, екологічну, організаційну та економічну оцінку за багатьма факторами:

- виділення найкращого попередника на основі ретельного вивчення історії полів; підбір екологічно пристосованих сортів інтенсивного типу і використання насіння високої посівної якості;
- поліпшення агрохімічних, агрофізичних, біологічних та інших властивостей ґрунту внесенням належної кількості органічних і мінеральних добрив, мікроелементів та інших меліорантів;
- застосування комплексу ефективних протиерозійних заходів;
- оцінювання динаміки запасів продуктивної вологи в кореневмісному шарі ґрунту і можливостей її регулювання протягом усього періоду вегетації культур;
- програмування врожайності культур і якості вирощуваної продукції;
- фітосанітарний стан ґрунту і прогноз розвитку хвороб і шкідників на майбутній період вегетації;
- запас насіння і органів вегетативного розмноження бур'янів у ґрунті і прогноз флористичної та кількісної наявності бур'янів у посівах;
- інтегрований захист посівів культури від шкідників, хвороб і бур'янів з урахуванням їх фітоценотичних, господарських та економічних порогів шкідливості, які оцінюються за втратами врожаю з одиниці площі.

Так, при визначенні шкідливості бур'янів виходять з того, що зменшення врожаю культури від бур'янів у посіві описується експоненціальним рівнянням

$$Y = ae^x + c,$$

де Y - врожайність основної культури на забур'яненому полі (ц/га, г/м², %); x - кількість бур'янів в посіві (шт./м, г/м, у балах, %); e - основа натуральних логарифмів, що становить 2,7183; a - параметр, який характеризує втрати врожаю за максимальної забур'яненості посівів; c - величина збереженого врожаю за максимальної забур'яненості посівів.

Тоді втрати врожаю культури залежно від кількості бур'янів можна обчислити за формулою

$$Y_6 = a(1 - e^x)$$

Аналіз цих формул дає змогу встановити важливу закономірність відношень бур'янів і культурних рослин в агрофітоценозі, яка з деяких причин залишилася поза увагою дослідників, а саме: хоч із збільшенням забур'яненості посівів постійно знижується абсолютний рівень врожайності культури, відносні втрати її врожаю на одиницю кількості бур'янів (на одну рослину, на одиницю маси) зменшуються. Інакше кажучи, із збільшенням забур'яненості посівів шкідливість бур'янів (однієї рослини, однієї одиниці маси) зменшується. А це означає, що величина критичних порогів шкідливості бур'янів змінюється відповідно до зміни загальної кількості бур'янів у посівах. Узагальнення експериментальних матеріалів, в тому числі опублікованих іншими авторами, підтвердили встановлену закономірність і дали підстави на основі цих формул прогнозувати втрати врожаю загалом від усіх видів бур'янів, найхарактерніших для посівів конкретної культури (табл.1).

За поданими в табл. 1 значеннями $HP_{0,05}$ можна встановити тойнайменший рівень забур'яненості посівів, за якого втрати врожаю виявляються істотними. Так, знищення бур'янів у посівах доцільне вже тоді, коли їх кількість перевищує 20-40 шт./м² у посівах однорічних трав, 12-20 шт./м² - у посівах озимої пшениці і 3-5 шт./м² - цукрових буряків. Аналогічно підходять до виявлення рівнів шкідливості хвороб і шкідників культур та проведення винищувальних або профілактичних заходів (створення оптимальної густоти продуктивних стебел вирощуваної культури; виконання всіх передбачуваних робіт в оптимальні строки і відповідно до прийнятої технології; впровадження прогресивних форм організації і оплати праці).

Прогнозовані втрати (%) врожаю основної продукції культур залежно від кількості бур'янів у посівах

Культура	Найменша істотна різниця ($HP_{0,05}$), %	Кількість бур'янів, шт./м ²					
		4	8	16	25	50	82
Озима пшениця	4-7	1,7	2,8	5,7	8,4	16,6	23,2
Яра пшениця	5-7	2,4	4,0	7,4	10,7	18,7	25,7
Ячмінь	5-7	1,5	2,6	4,8	7,0	13,2	19,8
Кукурудза	6-9	2,0	3,9	7,3	10,1	18,8	27,6
Картопля	5-7	3,3	5,5	10,1	14,4	24,3	31,9
Цукрові буряки	3-5	4,3	8,4	15,7	21,8	35,5	45,5
Соняшник	4-6	2,8	5,3	9,8	13,8	21,5	24,6
Льон-довгунець	2-3	0,7	1,3	2,5	3,8	7,0	11,5
Однорічні трави	7-10	1,6	2,8	5,8	8,3	15,2	24,0
Багаторічні трави	7-10	5,1	8,5	16,8	21,5	32,6	38,0

9. На основі розрахованої структури посівних площ, чергування культур усіх розмірів, системи застосування добрив, мінімізації обробітку ґрунту та інших заходів провести кількісну оцінку прогностичного стану родючості ґрунту (вмісту гумусу, кількості водотривких агрегатів, величини рН, запасу

насіння бур'янів у ґрунті та ін.). У разі несприятливого прогнозу виявитийого причини і внести належні зміни з метою збереження і поступового підвищення родючості ґрунту.

10. Намітити загальні ознаки і шляхи реалізації головних і додаткових ланок системи землеробства, що розробляється. Наприклад, у господарствах зернобурякового напряму чорноземно-степової зони збільшують запас продуктивної вологи в ґрунті через впровадження в сівозміни чистого і зайнятого парів, проведення під усі культури ранньої зяблевої оранки, зменшення кількості обробітків (розпушування і обертання пласта), снігозатримання тощо. Перелічені заходи за певних умов сприятимуть також поліпшенню мінерального живлення культур, зниженню втрат від хвороб, шкідників та бур'янів, втрат органічної речовини, послабленню руйнування ґрунтової структури тощо. В цьому виражається взаємозалежність усіх ланок, які треба враховувати при розробленні системи землеробства.

11. Залежно від організаційних і економічних умов, матеріально-технічної бази, наявності трудових ресурсів визначити для кожної сівозміни, культури, поля, ділянки конкретні способи, строки і якісні показники виконання кожного заходу зокрема і в сукупності по всіх основних і додаткових ланках прийнятої системи землеробства.

Література:

1. Єщенко В.О., Копитко П.Г., Опришко В.П., Бутило А.П., Костогриз П.В. Загальне землеробство. К.: Вища освіта. 2004. С. 268-273.
2. Гордієнко В.П. і ін. Землеробство (навчальний посібник для вузів) К.: Вища школа. 1991. С. 210-260.
3. Кротінов О.П. та ін. Лабораторно-практичні заняття по землеробству. К.: Вид-во УСГА. 1993. С. 264-274.
4. Кравченко М.С., Царенко О.М., Міщенко Ю.Г. та ін. Практикум із землеробства. К.: Мета. 2003. С. 321-352.

Лабораторна робота № 21

Тема: *“Особливості систем землеробства в різних ґрунтово-кліматичних зонах України”*

Мета: *вивчити складові елементи системи землеробства стосовно дорізних ґрунтово-кліматичних зон України.*

Завдання: *розробити системи землеробстві відповідно до індивідуального завдання.*

Хід роботи.

За ґрунтово-кліматичними і економічними умовами Україну поділяють на три основні зони: Полісся (з передгірними і гірськими районами Карпат), Лісостеп та Степ.

ПОЛІССЯ, ПЕРЕДГІРНІ І ГІРСЬКІ РАЙОНИ КАРПАТ

Природні умови зони і спеціалізація землеробства

Українське Полісся займає північну і північно-західну частини території

республіки. До його складу входять північні райони Ровенської, Волинської, Житомирської, Київської, Чернігівської і Сумської областей, а також північна і північно-західна частина Львівської області, Кременецький і Шумський райони Тернопільської області, Полонський, Славутський і Шепетівський райони Хмельницької області.

Склад земельних угідь Полісся, тис. га

Область	Загальна площа	Господарські угіддя	З них				Лісові угіддя	Інші угіддя
			Рілля	Багаторічні насадження	Одні кормові угіддя	Перелоги		
Волинська	2014,4	1054,8	673,5	11,4	369,9	-	690,5	269,1
Житомирська	2982,7	1594,9	1098,1	23,3	356,9	116,6	1058,2	329,6
Закарпатська	1275,3	459,4	200,9	27,4	231,1	-	720,3	95,6
Івано-Франківська	1392,7	634,8	392,6	16,0	213,0	13,2	635,4	122,5
Львівська	2183,1	1270,7	799,6	22,8	447,5	0,8	683,1	229,3
Рівненська	2005,1	938,1	646,2	12,0	263,9	16,0	796,5	270,5
Чернігівська	3190,3	2105,5	1358,0	25,0	626,4	96,1	713,3	371,5
Полісся	15043,6	8058,2	5168,9	137,9	2508,7	242,7	5297,3	1988,1
Україна	60354,8	41800,4	32544,1	912,8	7938,7	404,8	10438,9	8115,5

Полісся займає 18,6 % території України, або понад 15 млн. га. Площа передгірних і гірських районів Карпат становить понад 3,5 млн. га. Межа зони проходить північніше Самбора, Миколаєва, Івано-Франківська, Коломиї, Чернівців, на півдні та заході простягається по Державному кордону. Серед передгірних і гірських районів виділяють Передкарпаття, гірські райони Карпат, Закарпатське передгір'я і Закарпатську рівнину.

Клімат Полісся помірно континентальний. Загальна його закономірність - посилення континентальності з заходу на схід. Середньомісячна багаторічна температура повітря найбільш холодного місяця (січня) коливається від мінус 6,5° на сході зони до мінус 2,9° на заході Закарпатської області. Літо на більшій частині Полісся тепле. Середньомісячна температура повітря коливається від 14 °С у районах Карпат до 19 °С у східних районах і Закарпатті.

Сума активних температур повітря (понад 10°) найбільша в Закарпатті (3028°) і найменша (1170°) – у Карпатах. В інших районах зони вона коливається від 1935 до 2580°. Тривалість періоду інтенсивної вегетації (середньодобова температура повітря понад 15 °С) становить у Закарпатті 100-130 днів.

Забезпеченість теплом культур, які вирощуються в зоні, здебільшого достатня, за винятком кукурудзи. На Поліссі і в передгірних районах щороку можуть

дозрівати тільки ранні сорти кукурудзи, а в Закарпатті – і середньопізні та пізні.

Середньорічна кількість опадів на Поліссі коливається від 550 до 700 мм, майже 66–70 % їх припадає на теплий період року. Максимальна кількість опадів випадає практично на всій території в червні. В центральній частині Карпат кількість опадів збільшується до 900-1000, а в окремих районах – до 1400 мм за рік. Випаровування їх не перевищує 400-450 мм. Коефіцієнт зволоження ґрунтів у зоні коливається від 1,9 до 2,8. Перезволоження зумовлює розвиток підзолистого і болотного процесів ґрунтоутворення. В цілому культури в цій зоні вологою забезпечені, і лише іноді на піщаних ґрунтах у посушливі роки спостерігається нестача вологи.

Ґрунтовий покрив Полісся дуже строкатий, що зумовлюється різноманітністю ґрунтоутворних порід і рівнем залягання ґрунтових вод, складним поєднанням дернового, підзолистого і болотного ґрунтоутворних процесів.

Невелику площу серед орних земель зони займають малородючі дерново-підзолисті ґрунти, які характеризуються

слабою гумусованістю і підвищеною кислотністю. Глибина гумусового горизонту у них близько 14 см. Вміст гумусу залежно від гранулометричного складу становить 0,6-1,5 %. У південних районах зони значні площі займають сірі лісові ґрунти, окремими масивами

трапляються чорноземи опідзолені і перегнійно-карбонатні.

Своєрідною групою є засолені і солонцюваті ґрунти лівобережних районів. Болотні ґрунти представлені торфоболотними видами.

Найбільш цінні серед них - низинні торфоболотні ґрунти і торфовища.

У гірських районах поширені буроземно-середньопідзолисті, а в передгірних – дерново-середньопідзолисті ґрунти.

Основними заходами підвищення родючості дерново-підзолистих ґрунтів є внесення органічних і мінеральних добрив і вапнування надмірно кислих.

Родючість торфоболотних ґрунтів підвищують осушенням.

Сільське господарство Полісся займає важливе місце в народному господарстві республіки. На долю Полісся припадає 92–93 % загального валового виробництва льону, 82-83 % – люпину, 55-56 % – жита, 46-47% – картоплі, 21-22 % – ячменю. Сільське господарство північних районів характеризується розвиненим льонарством у поєднанні з картоплярством і виробництвом зерна. Серед зернових культур значне місце займають жито і гречка, серед кормових – люпин. Тваринництво в основному має м'ясо-молочний напрям з розвиненим свинарством. У південних районах сільське господарство спеціалізується на вирощуванні цукрових буряків, пшениці, ячменю і зернобобових культур; тваринництво — м'ясо-молочного напрямку.

Навколо обласних центрів і промислових районів склалися підзони сільського господарства приміського типу, які здебільшого спеціалізуються на виробництві малотранспортабельної продукції — овочів, ягід, молока тощо.

У гірських районах західних областей добре розвинене м'ясо-молочне тваринництво, зокрема вівчарство. Найбільші посівні площі займає у цих районах картопля.

Господарства Закарпатської рівнини спеціалізуються на виробництві продукції садівництва, виноградарства, тютюну, пшениці, картоплі.

Сівозміни.

Сільгосппідприємства Полісся добре забезпечені природними кормовими угіддями, однак, враховуючи велику потребу в кормах для розвинутої в зоні тваринницької галузі, кормові культури слід розміщати в структурі посівних площ і на орних землях у розмірах залежно від спеціалізації виробництва.

Крім того, кормові культури в польових сівозмінах мають велике агротехнічне значення, особливо бобові однорічні й багаторічні трави як найкращі попередники провідних культур і фактори підтримання та підвищення родючості ґрунту.

У багатогалузевих сільгосппідприємствах зерно-картопле-льонотваринницького напрямку виробництва найпродуктивнішою є структура посівних площ, в якій зернові культури становлять 50-52%, картопля – 10-15, льон – 9-12, кормові культури — 25-28, в тому числі багаторічні трави — 10- 15%.

Для реалізації цієї структури посівних площ найхарактернішими можуть бути наступні сівозміни, які забезпечують вихід з 1 га ріллі 14-16 ц зерна, 21- 32 – картоплі, 46-50 ц кормових одиниць і 4,0-4,5 ц перетравного протеїну:

а) 1 – конюшина на два укоси, 2 – озима пшениця, 3 – льон, 4 – озимі зернові + післяжнивні посіви, 5 – картопля, 6 – ячмінь, 7 – кукурудза на силос, коренеплоди, 8 – ячмінь, овес з підсівом конюшини;

б) 1 – багаторічні трави, 2 – льон, 3 – озима пшениця, 4 – картопля, 5 – ячмінь, 6 – кукурудза на зелений корм і силос, 7 – озиме жито, 8 – люпин, коренеплоди, однорічні трави + післяукісні посіви, 9 – овес, озиме жито з підсівом сумішки багаторічних бобово-злакових трав;

в) 1 – конюшина, 2 – озима пшениця, 3 – льон, 4 – озимі зернові + післяжнивні посіви, 5 – картопля, 6 – кукурудза на силос, люпин, 7 – ячмінь, овес з підсівом конюшини;

г) 1 – багаторічні трави, 2 – озима пшениця, 3 – льон, 4 – картопля, 5 – кукурудза на силос і зелений корм, 6 – овес, озиме жито з підсівом багаторічних трав;

г) 1 – багаторічні трави, 2 – льон, 3 – озимі зернові, 4 – картопля, 5 – кукурудза на силос і зелений корм, 6 – овес, озимі зернові з підсівом багаторічних трав;

д) 1 – багаторічні трави, 2 – багаторічні трави, 3 – озима пшениця, 4 – льон, (0,5 поля), кукурудза на силос (0,5 поля), 5 – озимі або ярі зернові + післяжнивні посіви, 6 – картопля, коренеплоди, 7 – ячмінь, 8 – кукурудза і однорічні трави на зелений корм + післяукісні посіви, в тому числі люпин, 9 – ярі зернові з підсівом сумішки конюшини із злаковими травами або люцерни з конюшиною (на більш родючих ґрунтах);

ж) 1 – конюшина на два укоси, 2 – льон і кукурудза на силос, 3 – озима пшениця, 4 – ячмінь, озиме жито, 5 – кукурудза на силос, однорічні трави на зелений корм, 6 – озимі зернові + післяжнивні посіви, 7 – картопля, коренеплоди, 8 – ярі зернові з підсівом конюшини;

з) 1, 2 – багаторічні трави, 3 – озима пшениця, 4 – льон, кукурудза на силос, 5

– озимі зернові + післяжнивні посіви, 6 – картопля, коренеплоди, 7 – ярі зернові з підсівом сумішки конюшини із злаковими травами або конюшини з люцерною на більш родючих ґрунтах.

На піщаних і глинисто-піщаних ґрунтах рекомендуються такі сівозміни:

а) 1 – сумішка вівса з люпином на зелену масу, 2 – озиме жито, 3 – озимежито, 4 – картопля, 5 – озиме жито; б) 1 – люпин на зелену масу, 2 – озиме жито, 3 – картопля, 4 – кукурудза на силос, 5 – озиме жито, 6 – картопля, 7 – овес.

Для сільгосппідприємств овочево-молочного напрямку виробництва найбільш ефективною є структура посівних площ з насиченням зерновими культурами до 25-42%, картоплею і овочами до 14-22, а кормовими культурами до 46-60%, в тому числі багаторічними травами до 20-32%. Тут можна рекомендувати орієнтовно овочево-кормовусівозміну, яка забезпечує одержання урожаю зерна 30-32 ц/га і вихід з 1 га ріллі 52-62 ц кормових одиниць і 5,0-6,0 ц перетравного протеїну: 1,2 – багаторічні трави, 3 – овочеві культури і картопля, 4 – ячмінь, 5 – кукурудза на силос і однорічні трави на зелений корм, 6 – озима пшениця

+ післяжнивні посіви, 7 – овочеві культури і кормові коренеплоди, 8 – овес на зерно і однорічні трави з підсівом багаторічних бобово-злакових трав.

Для Західного Полісся рекомендуються такі сівозміни:

На дерново-підзолистих супіщаних і суглинкових ґрунтах: 1 – однорічні трави, люпин, 2 – озиме жито + післяжнивні посіви, 3 – льон + післяжнивні посіви, 4 – просапні культури (картопля та інші), 5 – озимі таярі зернові.

На дерново-карбонатних ґрунтах: 1 – багаторічні трави, 2 – озима пшениця, 3 – цукрові й кормові буряки, 4 – кукурудза на зерно, 5 – зернобобові, 6 – ярий ячмінь з підсівом багаторічних трав.

У сільгосппідприємствах картопле-зерно-тваринницького напрямку з промисловим виробництвом картоплі її частка в структурі посівних площ зростає до 20-25% за рахунок зменшення зернових культур до 45-55% і кормових культур до 20-25%, в тому числі багаторічних трав до 6-12%. За таких умов найбільш раціональними будуть сівозміни, які забезпечують виробництво з 1 га ріллі картоплі 42-60 ц, зерна 13-17 ц, 46-50 ц кормових одиниць і 3,8-4,5 ц перетравного протеїну:

а) 1 – конюшина на два укуси, 2 – озима пшениця + післяжнивні посіви, – картопля, 4 – кукурудза на силос і зелений корм, люпин, 5 – озимі зернові, 6 – картопля, 7 – ярі зернові з підсівом конюшини;

б) 1 – конюшина на два укуси, 2 – озима пшениця, 3 – картопля, 4 – озиме жито, 5 – кукурудза на силос і зелений корм, 6 – озимі зернові + післяжнивні посіви, 7 – картопля, 8 – ярі зернові з підсівом конюшини;

в) 1 – багаторічні трави, 2 – озима пшениця, 3 – картопля, 4 – кукурудза на силос, 5 – ярі зернові з підсівом багаторічних трав;

г) 1 – люпин на зелений корм, 2 – озиме жито + післяжнивні посіви, 3 – картопля, 4 – кукурудза на силос, 5 – картопля, 6 – овес.

У структурі посівних площ сільгосппідприємств, що спеціалізуються на виробництві яловичини, молока і вирощуванні нетелей рекомендується відводити під зернові культури 39-50%, картоплю 9-14, льон 4-10%, а частку площ під

кормові культури збільшити до 30-45%, в тому числі підбагаторічні трави до 10-24%. Тут впроваджують зерно-кормові сівозміни, в яких можна одержати 28-32 ц/га зерна і зібрати з 1 га ріллі 50-62 ц кормових одиниць і 4,5-6,0 ц перетравного протеїну.

Рекомендовані сівозміни для *фермерських господарств, що спеціалізуються на виробництві зерна.*

На супіщаних ґрунтах: а) 1 – конюшина, гречка, 2 – льон, горох, 3 – озима пшениця, 4 – картопля, 5 – ячмінь, в тому числі з підсівом конюшини; б) 1 – конюшина, кукурудза на зерно, 2 – льон, люпин, 3 – озима пшениця, озиме жито, 4 – картопля, 5 – ячмінь, овес, у тому числі з підсівом конюшини; в) 1 – конюшина, 2 – озима пшениця, 3 – картопля (0,5 поля), льон (0,5 поля), 4 – ячмінь з підсівом конюшини.

На піщаних і глинисто-піщаних ґрунтах: 1 – люпин на зерно, 2 – озиме жито, 3 – картопля, 4 – озиме жито, 5 – овес.

Для фермерських господарств, що спеціалізуються на вирощуванні зерна, картоплі, льону.

На супіщаних ґрунтах: 1 – горох, 2 – озима пшениця, 3 – картопля рання (0,5 поля), льон (0,5 поля), 4 – озима пшениця, 5 – картопля.

На піщаних і глинисто-піщаних ґрунтах: 1 – люпин на зерно, 2 – озиме жито, 3 – картопля рання, 4 – озиме жито, 5 – картопля.

Для фермерських господарств Західного Полісся, що спеціалізуються на виробництві картоплі, льону і продукції тваринництва, рекомендуються сівозміни з проміжними посівами: а) 1 – люпин з вівсом на зелену масу, 2 – озиме жито + післяжнивні посіви, 3 – картопля рання і кукурудза на силос і зелений корм, 4 – озиме жито + післяжнивні посіви, 5 – льон (0,5 поля), картопля (0,5 поля); б) 1 – конюшина, 2 – озима пшениця + післяжнивні посіви, 3 – картопля, кукурудза, овочеві культури, 4 – ярий ячмінь з підсівом конюшини.

Для фермерських господарств, що спеціалізуються на виробництві молока.

На супіщаних ґрунтах: 1 – конюшина, 2 – озима пшениця на зерно і зелений корм + післяжнивні та післяукісні посіви, 3 – картопля, кормові коренеплоди, кукурудза на зерно, 4 – кукурудза й однорічні трави на зелений корм + післяукісні посіви, 5 – ячмінь з підсівом конюшини.

На піщаних і глинисто-піщаних ґрунтах: 1 – однорічні трави на зелений корм і сіно, люпин на зерно, 2 – озиме жито, 3 – картопля, 4 – кукурудза на зелений корм і силос, 5 – озиме жито, овес.

На осушених торфоболотних ґрунтах: 1 – багаторічні бобово-злакові трави (вивідне поле), 2 – кукурудза на силос і зелений корм, 3 – озиме жито, 4 – картопля, кормові коренеплоди, 5 – овес (при потребі з підсівом багаторічних трав).

Для фермерських господарств, що спеціалізуються на вирощуванні й відгодівлі молодняка великої рогатої худоби.

На супіщаних ґрунтах: а) 1 – конюшина, 2 – озима пшениця на зерно і зелений корм + післяжнивні та післяукісні посіви, 3 – кукурудза на зерно, картопля, 4 – кукурудза на зерно і силос, 5 – ячмінь з підсівом конюшини;

б) 1 – конюшина з тимофіївкою, горох, 2 – конюшина з тимофіївкою, озима

пшениця на зерно і зелений корм + післяукісні посіви, 3 – кукурудза на зерно, картопля, 4 – кукурудза на силос і зелений корм + післяукісні посіви, 5

– ячмінь, у тому числі з підсівом багаторічних трав.

На піщаних і глинисто-піщаних ґрунтах: 1 – люпин на зерно, сумішка люпину з вівсом на зелений корм, 2 – озиме жито на зерно і зелений корм

+ післяукісні посіви, 3 – картопля, вико-вівсяна сумішка на сіно і післяукісні посіви, 4 – кукурудза на силос і зелений корм + післяукісні посіви, 5 – озиме жито, овес.

На осушених торфоболотних ґрунтах: 1 – багаторічні бобово-злакові трави (вивідне поле), 2 – багаторічні бобово-злакові трави (вивідне поле),

3 – кукурудза на силос і зелений корм, 4 – озиме жито, 5 – овес (з підсівом багаторічних трав за потребою).

Для фермерських господарств, що спеціалізуються на вирощуванні свиней:

На супіщаних ґрунтах: а) 1 – конюшина, 2 – озима пшениця, 3 – кормові буряки, кукурудза на зерно, 4 – горох, кукурудза на зерно, 5 – ячмінь з підсівом конюшини; б) 1 – конюшина, 2 – озима пшениця, 3 – горох на зерно, картопля, 4 – кукурудза на зерно, 5 – ячмінь з підсівом конюшини.

На піщаних і глинисто-піщаних ґрунтах: 1 – люпин на зерно, 2 – озиме жито, 3 – картопля, овес, 4 – озиме жито, 5 – овес.

Для умов Західного Полісся: 1 – конюшина, 2 – озима пшениця + післяжнивні посіви, 3 – картопля, кормові коренеплоди, 4 – кукурудза і горох на зерно, 5 – ярий ячмінь з підсівом конюшини.

Для сільгосппідприємств, що спеціалізуються по виробництву озимого ріпаку на насіння: а) 1 – однорічні трави, 2 – озимий ріпак, 3 – озима пшениця, 4 – коренеплоди, 5 – кукурудза на силос; б) 1 – багаторічні трави, 2 – озима пшениця, 3 – озимий ріпак, 4 – кукурудза на силос, 5 – ярий ячмінь з підсівом багаторічних трав; в) 1 – овес, 2 – озима пшениця, 3 – озимий ріпак, 4 – ячмінь, овес, 5 – кукурудза на силос.

В умовах Прикарпаття для сільгосппідприємств тваринницько-льонарсько-картоп-лярського напрямку рекомендуються такі сівоzmіни: а) 1 – багаторічні трави, 2 – озимі зернові + післяжнивні посіви, 3 – льон-довгунець, однорічні трави, 4 – озимі зернові + післяжнивні посіви, 5 – картопля, коренеплоди, 6 – ярий ячмінь з підсівом багаторічних трав; б) 1

– багаторічні трави, 2 – озима пшениця + післяжнивні посіви, 3 – картопля, коренеплоди, 4 – льон-довгунець, однорічні трави, 5 – озимі зернові + озимі зернові на зелений корм, 6 – кукурудза, люпин, 7 – ярий ячмінь з підсівом багаторічних трав; в) 1 – багаторічні трави, 2 – озима пшениця, 3 – цукрові буряки, льон-довгунець, 4 – ярі і озимі зернові + післяжнивні посіви, 5 – картопля, овочі, 6 – ярий ячмінь з підсівом багаторічних трав.

Рекомендовані сівоzmіни для сільгосппідприємств усіх форм власності, що спеціалізуються на виробництві яловичини, молока та вирощуванні нетелей: а) 1 – конюшина лучна, 2 – кукурудза на силос, 3 – озимі на зелений корм + післяукісні посіви, 4 – однорічні трави + післяукісні посіви, 5 – ярий ячмінь з підсівом конюшини; б) 1 – конюшина лучна, 2 – озима пшениця + післяукісні та озимі проміжні посіви, 3 – кукурудза на силос, 4 – однорічні трави + післяукісні

посіви, 5

- ярий ячмінь з підсівом конюшини.

Сівозміна для сільгосппідприємств, що спеціалізуються на виробництві свинини і птиці: 1 – конюшина лучна, 2 – озима пшениця, 3

- кукурудза на зерно і зернобобові, 4 – картопля, 5 – ярий ячмінь з підсівом конюшини.

Овочева сівозміна для сільгосппідприємств всіх форм власності: 1 – конюшина лучна, 2 – огірки, коренеплоди, зелені, 3 – капуста, 4 – ярий ячмінь з підсівом конюшини.

Для умов Карпат рекомендуються такі ґрунтозахисні кормові сівозміни: а) 1, 2 – багаторічні трави, 3 – багаторічні трави із смуговим розміщенням картоплі, 4 – льон-довгунець, озиме жито, 5 – овес з підсівом багаторічних трав; б) 1, 2 – багаторічні трави, 3 – картопля, коренеплоди, 4 – льон-довгунець, 5 – однорічні трави з підсівом багаторічних трав; в) 1, 2 – багаторічні трави, 3 – картопля, коренеплоди, 4 – однорічні трави (або овес) з підсівом багаторічних трав; г) 1, 2 – багаторічні трави, 3 – овес, картопля, 4 – однорічні трави з підсівом багаторічних трав.

На схилах крутизною 6-10° рекомендуються такі сівозміни: а) 1, 2 – багаторічні трави, 3 – озиме або яре жито, 4 – картопля, 5 – однорічні трави з підсівом багаторічних трав; б) 1, 2, 3 – багаторічні трави, 4 – картопля, коренеплоди, 5 – однорічні трави, овес з підсівом багаторічних трав; в) 1, 2, 3 – багаторічні трави, 4 – однорічні трави, овес озиме жито з підсівом багаторічних трав; г) 1, 2, 3, 4 – багаторічні трави, 5 – картопля, коренеплоди, 6 – овес з підсівом багаторічних трав.

Система удобрення і меліоративних заходів.

Застосування добрив у сівозмінах Полісся, передгірних і гірських районів Карпат має свої особливості, що зумовлюється насамперед великими площами малородючих дерново-підзолистих ґрунтів з високою кислотністю. У цих умовах велике значення мають органічні і мінеральні добрива, мікродобрива, вапнування кислих ґрунтів, використання проміжних посівів люпину на зелене добриво на найбільш легких і бідних за вмістом гумусу ґрунтах, застосування нітрагіну при вирощуванні бобових культур.

Органічні добрива вносять під картоплю, кукурудзу, коренеплідні і овочеві культури. Під кукурудзу гній і компости доцільно вносити навесні під час переорювання зябу, якщо така робота проводиться.

Орієнтовна система удобрення для польової сівозміни зони наведена в табл. 3 (дози добрив коригують залежно від вмісту рухомих поживних речовин у ґрунті).

Дози мінеральних добрив можна встановлювати також з розрахунку на запланований урожай.

Особливості обробітку ґрунту.

Важливим завданням обробітку ґрунтів Полісся, особливо підзолистих, є правильне визначення глибини оранки, поєднання різних способів основного обробітку ґрунту у зв'язку з чергуванням культур у сівозміні і внесенням органічних і мінеральних добрив, вапнуванням, осушенням надмірно

зволожених ґрунтів тощо.

Основним способом обробітку ґрунту в зоні є різноглибинна оранка, на яку позитивно реагує більшість просапних культур. На ґрунтах з глибоким орним шаром під цукрові буряки глибина оранки становить 27- 30 см, під кукурудзу і картоплю – 25-27, під решту культур сівозміни – 18-20 см. На ґрунтах з неглибоким гумусовим горизонтом максимальна глибина оранки обмежується його глибиною. На дерново-підзолистих та інших ґрунтах з неглибоким гумусовим горизонтом, особливо на поверхневооглеєних різновидах, поширених у західних районах, під просапні культури, які висівають після стерньових попередників, застосовують комбінований обробіток, який поєднує оранку на глибину гумусового горизонту з додатковим розпушуванням підорного шару на 10-15 см.

Дослідні дані свідчать, що в умовах високої культури землеробства на чистих від бур'янів полях продуктивність ярих колосових, льону- довгунця та інших культур, які розміщуються після просапних, не знижується при заміні оранки поверхневим обробітком. Такий обробіток проводиться здебільшого після картоплі, цукрових і кормових буряків і доповнюється внесенням гербіцидів.

Для одержання високих і сталих урожаїв озимих зернових у господарствах зони слід застосовувати диференційований обробіток з урахуванням особливостей ґрунту, його зволоженості і забур'янення, попередників і погодних умов.

Після зайнятих парів ефективним є двофазний обробіток, який поєднує дискування вслід за збиранням парозаймальної культури на глибину 8-10 см наступною оранкою на 18–20 см не пізніше ніж через 10 днів після луцення.

Після непарових попередників оранку проводять на глибину 16–18 см. Щоб підвищити якість оранки під озимі, які розмішують після кукурудзи на силос, поле попередньо дискують (подрібнення післяжнивних решток) і відразу орють.

**Орієнтовна система удобрення у 8-пільній польовій сівозміні
на дерново-підзолистих ґрунтах**

Чергування культур	Основне удобрення		Підживлення
	під зяблеву оранку	навесні під переорювання зябу або культивуацію	
—		—	P60K90
P60K90		—	N120
P60K60		N45	
N30P90K90		—	N90
Гній 60 т/га + P60K120		N90	—
P60K60		N60	—
Гній 60 т/га + P60K120		N90	—
Ячмінь з підсівом конюшини	P60K60	N60	—

Якщо запаси продуктивної вологи недостатні, а погода суха, на чистих від бур'янів полях можна обмежитись поверхневим обробітком ґрунту. При цьому після непарових, особливо пізніх попередників дискування проводять на глибину 8-10 см, доводячи при цьому ґрунт до стану, придатного для сівби озимих.

У посушливих умовах поверхневий обробіток може виявитися також ефективним способом підготовки ґрунту і після зайнятих парів. У такому разі після першого післязбирального дискування замість оранки у разі необхідності поле дискують повторно.

Поверхневий обробіток слід проводити насамперед на окультурених ґрунтах і з внесенням гербіцидів. При достатньому зволоженні мілкий обробіток під озимі полицевими знаряддями на глибину 12-14 см нерідко має перевагу перед поверхневим обробітком дисковими знаряддями, особливо на зв'язних ґрунтах. Тому в системі основного обробітку ґрунту поряд з дискуванням слід широко використовувати лемішне лущення.

Ранньовесняне розпушування проводять вибірково залежно від дозрівання ґрунту. Для цього використовують агрегати із шлейфів і зубових борін. На ґрунтах, які запливають, у першому ряду агрегата розміщують борони, а в другому — шлейфи, на більш структурних і легких ґрунтах порядок їх агрегатування зворотний.

На більш зв'язних особливо суглинкових і глеюватих ґрунтах при повільному їх дозріванні для першого весняного обробітку можна використовувати дискові борони або лемішні луцильники із зубовими боронами. Однак на запірієних полях застосовувати дискові знаряддя небажано.

Передпосівний обробіток на необхідну глибину виконують культиватором з підрізувальними робочими органами з одночасним шлейфуванням чи боронуванням середніми боронами. Якщо на важких і надмірно ущільнених ґрунтах обробіток культиватором не ефективний, рекомендують застосовувати лемішні луцильники з важкими боронами.

На легких ґрунтах та тих, які не запливають (піщаних, супіщаних), поряд з культиваторами, можна використовувати важкі зубові борони.

При розміщенні льону після багаторічних трав весняну культивацію доцільно замінити дискуванням, оскільки культиватори часто витягують на поверхню кореневі рештки попередньої культури (це утруднює сівбу і одержання рівномірних сходів).

Під пізні польові культури, зокрема кукурудзу, гречку, просо, проводять не менше 2 культивацій: перший раз – на 10-12 см, а глибину наступних обробітків зменшують.

Після сівби сільськогосподарських культур проводять боронування, коткування і розпушування міжрядь просапних культур.

Для боротьби з водною ерозією на односхилих плоских схилах крутизною до 2-3° оранку проводять упоперек схилів, а на крутіших – також упоперек, але з поглибленням орного шару на 10-15 см. На складних з улоговинами схилах крутизною 3-6° для зменшення стікання талих вод і ерозійних процесів поєднують в основному обробітки розпушування плоскорізами з оранкою упоперек схилів, доповнюючи це лункуванням. На схилах лесових “островів” доцільне щілювання посівів озимих, багаторічних трав і зябу пізно восени на глибину 50-60 см з відстанню між щілинами 5-7м.

У гірських і передгірних районах Карпат для боротьби з ерозією ґрунту воду не затримують, а відводять для того, щоб не спричинити руйнівних процесів.

Для цього орють під невеликим кутом до горизонталей місцевості.

ЛІСОСТЕП.

Лісостеп займає 33,6 % території України. Північна межа зони проходить приблизно по лінії Львів, Кременець, Ізяслав, південніше Києва, північніше Бобровиці, Бахмача, Конотопа, а південна – південніше Котов-ська, північніше Кіровограда, південніше Кобеляків, Карлівки, Великого Бурлука. До зони належать лісостепові райони Волинської, Ровенської, Львівської, Тернопільської, Чернівецької, Хмельницької, Житомирської, Київської, Чернігівської, Сумської, Одеської, Кіровоградської, Полтавської, Харківської областей та Вінницька і Черкаська області.

Клімат зони – помірно теплий. Середньомісячна температура повітря в січні та лютому коливається від мінус 4 °С на заході до мінус 8 °С на сході. Спостерігаються досить тривалі інтенсивні відлиги. Зміна їх морозами створює несприятливі умови для перезимівлі озимих культур і багаторічних трав. Літо характеризується високими сталими температурами. У липні середньомісячна температура повітря коливається від 10 °С на заході до 20 °С на сході. Період з середньомісячною температурою вище 5 °С збігається з вегетаційним періодом основних сільськогосподарських культур і у західній частині зони триває 200-215 днів, у східній – 190-200.

Опади в зоні випадають нерівномірно. Кількість їх зменшується в напрямі з північного заходу на південний схід (з 550-600 до 450-500 мм відповідно). За теплий період (квітень-жовтень) у середньому по зоні випадає 350-400 мм опадів, а на заході – не менше 500 мм.

У Лісостепу часто спостерігаються посушливі періоди і суховії. Тому боротьба за нагромадження і зберігання вологи має тут першочергове значення.

За умовами зволоження зону ділять на три підзони: достатнього, нестійкого і недостатнього зволоження.

Підзона достатнього зволоження включає Волинську, Ровенську, Львівську, Тернопільську, Чернівецьку (крім східних районів), Хмельницьку і Житомирську області, північно-західні райони Вінницької і північні лісостепові райони Чернігівської та Сумської областей.

Річна кількість опадів у підзоні становить у середньому 570-600, за вегетаційний період – 380-450 мм. Тривалих посушливих періодів практично немає. Водний режим ґрунту у зоні здебільшого сприятливий, запаси вологи в

ньому під озимими культурами відновлюються до весни наступного року до запасів їх у чорному парі. В зв'язку з цим чорний пар не має переваги перед зайнятими парами і його використання в цій зоні економічно не вигідне.

До підзони нестійкого зволоження належать Вінницька (крім північно-західних районів) і Черкаська області, східні райони Чернівецької, північні райони Одеської і північно-західні райони Кіровоградської областей, лісостепові райони Київської, Чернігівської, Харківської і Сумської областей (крім північних районів), а також північні та центральні райони Полтавської області.

У середньому за рік у підзоні випадає близько 480-500 мм опадів, у північній і центральній частинах 30-37% років буває з кількістю опадів менше 400 мм, а в південній та східній частинах таких посушливих років трапляється 4-5 з десяти.

Підзона недостатнього зволоження включає південні лісостепові райони Одеської і Полтавської, південно-західні та північно-східні лісостепові райони Кіровоградської областей. За рік тут випадає 430-480 мм опадів, а за вегетаційний період – 300-340. Кожний третій рік у підзоні посушливий. Тут збільшується значення чистих парів як важливого фактора підвищення врожайності озимих культур.

Рельєф зони в основному рівнинний, але трапляються і хвилясті території. Західна частина дуже пересічена відрогами Карпат. На схід простягається Волино-Подільська височина, яка поступово переходить у дніпровські тераси. На схід від Дніпра розташоване лівобережне плато. Значна зрізаність рельєфу спостерігається на прибережних територіях Дніпра. У зв'язку з такими особливостями рельєфу, орні землі значною мірою зазнають водної ерозії, особливо у правобережній частині зони.

Понад 70% ріллі займають чорноземи, які містять багато поживних речовин і мають сприятливі фізичні властивості. Є й відносно бідні здебільшого світло-сірі та сірі лісові ґрунти, площа яких становить близько 2,3 млн. га.

Лісостеп характеризується значною розораністю земель: рілля займає 85,7 % сільськогосподарських угідь, природні кормові угіддя – 12,6 %, решта угідь – під багаторічними плодовими насадженнями.

Структура ґрунтового покриття зони Лісостепу

Ґрунти	С.-г. угіддя		Рілля	
	тис. га	%	тис. га	%
Ясно сірі лісові	590,4	3,72	384,6	2,95
Сірі лісові	1786,6	11,27	1491,7	11,46
Темно-сірі опідзолені	2054,9	12,96	1812,6	13,92
Чорноземи опідзолені	3418,7	21,57	3131,5	24,05
Чорноземи типові	5779,8	36,46	5305,7	40,74
Лучно-чорноземні	450,7	2,84	317,1	2,44
Дернові опідзолені	155,9	0,98	100,0	0,77
Лучні	559,3	3,53	249,5	1,92
Алювіальні лучні	234,0	1,48	52,2	0,40
Лучно-болотні і болотні	231,2	1,46	26,9	0,21
Алювіальні лучно-болотні і болотні	231,2	1,46	26,9	0,21
Торфо-болотні і торфові	325,0	2,05	62,3	0,48
Мочаристі	46,5	0,29	38,6	0,30
Інші	84,0	0,53	40,0	0,31
Всього	15851,9	100	13022,2	100

Лісостеп – основна зона виробництва цукрових буряків, які є провідною товарною культурою і визначають спеціалізацію сільського господарства. З інших рослинницьких галузей розвинені зернове господарство, овочівництво, картоплярство. Основними галузями тваринництва є м'ясо-молочне скотарство, яке добре поєднується з буряківництвом, а також свинарство і птахівництво.

Склад земельних угідь зони Лісостепу (за адміністративно-територіальним розподілом), тис. га.

Область	Загальна площа	Сільсько-господарські угіддя	З них:				Ліси та лісовкриті площі	Інші угіддя
			рілля	багаторічні насадження	природні кормові угіддя	перелоги		
Вінницька	2649,2	2018,1	1730,6	49,1	238,2	0,2	376,3	254,8
Київська	2895,7	1681,5	1370,1	43,9	253,0	14,5	687,1	527,1
Полтавська	2875,0	2185,0	1760,3	30,0	350,1	44,6	272,7	417,3
Сумська	2383,2	1708,2	1245,1	24,5	438,2	0,4	451,8	223,2
Тернопільська	1382,4	1054,9	852,0	15,0	169,2	18,7	198,5	129,0
Харківська	3141,8	2422,5	1941,2	50,0	425,3	6,0	416,0	303,0
Хмельницька	2062,9	1570,3	1254,2	41,0	273,2	1,9	284,7	207,9
Черкаська	2091,6	1457,1	1278,8	28,2	145,5	4,6	337,1	297,4
Чернівецька	809,6	473,5	339,2	25,8	108,5	-	256,8	79,3
Усього в Лісостепу	20291,4	14571,1	11771,5	307,5	2401,2	90,9	3281,0	2439,3
Україні	60354,8	41800,4	32544,1	912,8	7938,7	404,8	10438,9	8115,5

У зоні сконцентровано 37,2 % площ посіву зернових, у тому числі 34,2 % озимої пшениці, 41 % ярого ячменю, 27,4 % кукурудзи, 81 % цукрових буряків, 35,5 % овочевих культур (від загальної їх площі в Україні). Особлива увага приділяється вирощуванню кормових культур, які займають структуру посівів близько 22 % посівної площі.

Сівозміни.

Орієнтовні схеми сівозмін для великих господарств

Підзона достатнього зволоження (560-600 опадів)

I. 1 – конюшина на два укоси, 2 – озима пшениця, 3 – цукрові буряки, 4 – горох, 5 – озима пшениця + післяжнивні, 6 – кукурудза на силос, 7 – озима пшениця, 8 – цукрові буряки, картопля, гречка, 9 – кукурудза на зерно, 10 – ячмінь з підсівом конюшини.

II. 1. – конюшина на два укоси, 2 – озима пшениця, 3 – цукрові буряки, 4 – кукурудза на силос, - 5 – озима пшениця, 6 – кукурудза на зерно, цукрові буряки, 7 – горох, 8 – озима пшениця, 9 – цукрові буряки, 10 – ячмінь з підсівом конюшини.

III. 1 – конюшина на два укуси, 2 – озима пшениця, 3 – цукрові буряки, 4 – кукурудза на зерно і силос; 5 – горох, 6 – озима пшениця, 7 – цукрові буряки, 8 – ячмінь з підсівом конюшини.

IV. 1. – однорічні і багаторічні трави, 2 – озима пшениця, 3 – цукрові буряки, 4 – горох, 5 – озима пшениця, 6 – цукрові буряки, 7 – ярий ячмінь з підсівом багаторічних трав, кукурудза.

Структура посівних площ з урахуванням усіх категорій господарств

Елементи структури	Фактично-планова у 2003-2004 рр.		Рекомендована на перспективу	
	тис. га	%	тис. га	%
Наявність ріллі на початок року	11507,3		11507,3	
в т. ч. пари	998,1		998,1	
Посівна площа	10260,0	100	10260,0	100
Зернові: всього	5703,9	55,6	5703,9	55,6
в тому числі: озимі	2292,9	22,3	2659,5	25,9
з них пшениця	1977,4	19,3	2355,8	23,0
Жито	260,6	2,5	258,6	2,5
Ячмінь	32,8	0,3	43,8	0,4
Ярі, всього	7149,0	69,7	6782,9	66,1
Ярі зернові і зернобобові	3410,4	33,3	3044,4	29,7
з них – ячмінь	1283,7	12,5	1176,4	11,5
Овес	150,0	1,5	156,4	1,5
зернобобові, всього	251,8	2,4	260,0	2,5
Гречка	318,7	3,1	330,2	3,2
Просо	74,1	0,7	65,8	6,4
кукурудза на зерно	890,6	8,7	712,6	6,9
Технічні, всього	1465,3	14,3	1425,3	13,9
з них – цукрові буряки	632,9	6,2	632,9	6,2
Соняшник	550,8	5,4	507,4	4,9
Картопля і овоче-баштанні, всього	857,6	8,3	877,6	8,5
з них – картопля	702,6	6,8	715,2	7,0
Овочі	151,9	1,5	156,9	1,5
Кормові, всього	2233,0	21,8	2253,2	22,0
з них – кукурудза на силос	639,6	6,2	659,6	6,4
багаторічні трави	817,3	7,9	817,3	7,9
однорічні трави	589,4	5,7	589,4	5,7

Підзона нестійкого зволоження (480-500 мм опадів)

I. 1 – багаторічні трави на один укіс, 2 – озима пшениця, 3 – цукрові буряки, 4 – кукурудза на зерно, 5- горох, 6 – озима пшениця, 7 – цукрові буряки, 8 – кукурудза на силос і зелений корм, 9 – озима пшениця і жито, 10 - ячмінь, овес, просо з підсівом багаторічних трав.

II. 1 – багаторічні і однорічні трави, 2 – озима пшениця, 3 – цукрові буряки, 4 – кукурудза на зерно, 5 – горох, 6 – озима пшениця, 7 – цукрові буряки,

соняшник, картопля, 8 – кукурудза на силос, гречка (після цукрових буряків), 9 – озима пшениця, жито, ячмінь, 10 – ячмінь, просо, овес з підсівом багаторічних трав.

III. 1 – багаторічні і однорічні трави, 2 – озима пшениця, цукрові буряки, 4 – кукурудза на зерно, просо, 5 – горох, 6 – озима пшениця, 7 – цукрові буряки, кормові коренеплідні культури, картопля, соняшник, 8

– кукурудза на силос, гречка, 9 – озима пшениця, жито, ячмінь, 10 – ячмінь, просо, овес з підсівом багаторічних трав.

IV. 1 – багаторічні і однорічні трави, 2 – озима пшениця, 3 – цукрові буряки, 4 – кукурудза на зерно і силос, 5 – горох, гречка, 6 – озима пшениця, 7 – цукрові буряки, 8 – ячмінь, овес з підсівом багаторічних трав.

Підзона недостатнього зволоження (400-450 мм опадів)

I. 1 – чорний і ранній зайнятий пари, 2 – озима пшениця, 3 – цукрові буряки, 4 – ячмінь, овес, просо з підсівом багаторічних трав, 5 – багаторічні трави, 6 – озима пшениця, 7 – цукрові буряки, кормові коренеплоди, 8 – горох, кукурудза на силос, 9 – озима пшениця, 10 – кукурудза на зерно, соняшник.

II. 1 – чорний і зайнятий пари, 2 – озима пшениця, 3 – цукрові буряки, 4 – однорічні культури на зелений корм і силос, 5 – озимі пшениця і жито, 6 – кукурудза на зерно, 7 – ярі культури з підсівом багаторічних трав, 8 – багаторічні трави, 9 – озима пшениця, 10 – цукрові буряки, соняшник, кукурудза.

III. 1 – чорний пар, 2 – озима пшениця, 3 – цукрові буряки, 4 – ячмінь, просо з підсівом люцерни або еспарцету, 5 – еспарцет і люцерна, 6 – озима пшениця, люцерна, 7 – озимі жито і пшениця, 8 – кукурудза на зерно, 9 – кукурудза на силос, зернобобові, 10 – соняшник.

IV. 1 – чорний та ранній зайнятий пари, 2 – озима пшениця, 3 – цукрові буряки, 4 – однорічні культури на зелений корм і ранній силос, горох, 5 – озима пшениця, 6 – кукурудза на силос, 7 – ярі + багаторічні трави.

У невеликих господарствах оптимізація землекористування в більшості випадків базується на запровадженні вузькоспеціалізованих сівозмін з короткою ротацією. При введенні короткоротаційних сівозмін значення власне сівозмінного чинника порівняно з традиційними довгоротаційними зростає і за агротехнічною ефективністю не поступається, а за економічною – перевищує заходи з оновлення сортів, зміни технологій обробітку ґрунту тощо. Оптимальні ротації таких сівозмін для всіх умовно самосумісних культур мають бути 3-5-пільні, для несумісних – льону, люпину, соняшнику – 5-8-пільні. При цьому поле, на якому вирощуватимуться такі культури у короткоротаційних сівозмінах, для забезпечення належної періодичності чергування слід ділити на дві частини і поперемінно на кожній з них їх висівати. Набір культур у цих сівозмінах визначається спеціалізацією господарства, крім того треба зважати й на те, що довгоротаційні 8-10-пільні сівозміни складаються з двох-трьох подібних ланок, які можна виділити як самостійні сівозміни. Наприклад, у 10-пільній сівозміні виділяються дві 5-пільні, у 9-пільній одна 5-пільна і одна 4-пільна, у 8-пільній – дві 4-пільні сівозміни з відповідним скороченням кількості культур і коригуванням їх чергування. Тобто, у більшості випадків при переході до

сівозмін з короткою ротацією немає необхідності заново проводити землевпорядкування.

Для фермерських господарств рекомендуються такі схеми сівозмін:

Підзона достатнього зволоження

I. 1 – багаторічні трави, 2 – озима пшениця, 3 – цукрові буряки, 4 – кукурудза на зерно, гречка, 5 – ячмінь з підсівом багаторічних трав.

II. 1 – горох, гречка, 2 – озима пшениця, 3 – цукрові буряки, ячмінь, кукурудза

III. 1 – багаторічні трави, 2 – озима пшениця + післяжнивні, 3 – кукурудза на зерно, 4 – картопля, 5 – ячмінь + багаторічні трави.

IV. 1 – горох, кукурудза на зелений корм або силос, 2 – озимий ріпак, 3 – озима пшениця + післяжнивні. 4 – кукурудза на зерно, 5 – гречка.

Підзони нестійкого і недостатнього зволоження

I. 1 – багаторічні трави, 2 – озима пшениця, 3 – цукрові буряки, 4 – кукурудза на зерно, 5 – ячмінь з підсівом багаторічних трав.

II. 1 – соя, горох, 2 – кукурудза, 3 – кукурудза, 4 – ячмінь.

III. 1 – горох, 2 – озима пшениця, 3 – просо, гречка, 4 – ячмінь.

IV. 1 – кукурудза на зелений корм, горох, 2 – озима пшениця, 3 – $\frac{1}{2}$ цукрові буряки, $\frac{1}{2}$ соняшник, 4 – ячмінь.

Застосовуються й інші схеми чергування культур у сівозмінах. Вони мають бути динамічними, щоб у разі потреби була можливість змінювати площі окремих культур без істотного порушення прийнятого чергування і строків повернення на попереднє місце

Системи застосування добрив і меліоративних заходів

Системи удобрення в сівозмінах Лісостепу передбачають використання органічних і мінеральних добрив, вапнування кислих ґрунтів, гіпсування солонців, внесення мікродобрив.

У польових сівозмінах гній вносять 2-4 рази за ротацію з такого розрахунку: під озиму пшеницю і жито – 25-30 т/га, під кукурудзу – 30-40, картоплю – до 40, під цукрові буряки – 35-50 т/га. У районах достатнього зволоження, де є запаси торфу, слід застосовувати компости. Органічні добрива вносять під основний обробіток ґрунту.

Фосфорні та калійні добрива найбільш ефективні при внесенні під оранку (70-80% норми). Азотні добрива в районах достатнього зволоження доцільно вносити навесні під передпосівну культивуацію зябу і в підживлення. Під зяблеву оранку можна вносити тільки аміачні форми уневеликих дозах.

Система удобрення в сівозмінах для кожного господарства розробляється проектно-розвідувальними станціями хімізації. Рекомендовані ними норми щороку уточнюються залежно від вмісту рухомих поживних речовин у ґрунті на кожному полі. Орієнтовна система удобрення в польовій сівозміні наведена в табл. 6.

При вирощуванні сільськогосподарських культур за інтенсивними технологіями передбачається внесення мінеральних добрив у кілька строків відповідно до біологічних особливостей рослин: більша частина фосфорно-

калійних і частково азотних добрив вноситься під основний обробіток ґрунту, решта – під передпосівну культивуацію, в рядки при сівбі і в підживлення.

На змитих ґрунтах норми мінеральних добрив збільшують залежно від ступеня змитості на 15-30%, гною – у 1,5-2 рази.

Кислі ґрунти вапнують раз у 6-7 років. Внесення 1 т карбонату кальцію за цикл (6 років) вапнування забезпечує приріст урожаю в зернових одиницях на сильнокислих ґрунтах – 10 ц/га, середньокислих – 7-7,5, на слабокислих – близько 5 ц/га.

Орієнтовна система удобрення в польовій сівозміні підзони нестійкого зволоження Лісостепу України

Чергування культур	Основне удобрення	Припосівне удобрення	Підживлення
Багаторічні трави	–	–	P ₃₀ K ₃₀
Озима пшениця	P ₆₀ K ₆₀	–	N ₃₀₋₄₅
Цукрові буряки	Гній 40 т/га + N ₈₀ P ₁₀₀ K ₁₃₀	N ₁₀ P ₁₅ K ₁₀	N ₃₀ P ₃₀ K ₃₀
Кукурудза на зелений корм і силос	N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀	N ₁₀ P ₁₅ K ₁₀	N ₃₀
Озима пшениця	N ₄₀ P ₆₀ K ₄₀	–	N ₆₀₋₈₀
Кукурудза на зерно	Гній 35 т/га + N ₉₀ P ₆₀ K ₆₀	–	–
Горох	N ₂₀ P ₃₀ K ₄₀	P ₁₀₋₁₅	–
Озима пшениця	N ₃₀ P ₆₀ K ₆₀	–	N ₄₅₋₆₀
Цукрові буряки	Гній 40 т/га + N ₈₀ P ₁₀₀ K ₁₃₀	N ₁₀ P ₁₅ K ₁₀	N ₃₀ P ₃₀ K ₃₀
Ячмінь з підсівом багаторічних трав	N ₄₀ P ₄₀ K ₄₀	–	–

Вапняні добрива вносять під попередники тих культур, які найбільше реагують на вапнування (цукрові буряки, люцерна, конюшина, горох, озима пшениця).

Солонцюваті ґрунти і солонці раз у 8-10 років гіпсують. Гіпс вносять під озимі, цукрові буряки або горох. Для підвищення родючості солонцюватих ґрунтів крім гіпсування вирощують солевитривалі культури. Так, на солонцюватих ґрунтах збирають високі врожаї зеленої маси буркуну.

Особливості обробітку ґрунту.

Основними завданнями обробітку ґрунту є захист посівів від бур'янів, шкідників і хвороб, нагромадження і зберігання вологи, збільшення польової схожості насіння, створення оптимального водно-повітряного режиму, загортання органічних і мінеральних добрив по профілю орного шару, запобігання водній і вітровій ерозії, підвищення родючості ґрунту.

Оранка в системі основного обробітку забезпечує сприятливий фітосанітарний стан ґрунту, його водно-повітряний режим, а при поглибленні орного шару добре засвоюється волога осінніх і весняно-літніх опадів, талих вод.

Однак оранка не сприяє захисту ґрунту від водної та вітрової ерозії, вона

досить енергоємна при невисокій продуктивності. У зв'язку з цим у системі основного обробітку широко застосовується (особливо в центральних і південно-східних районах лісостепової зони) поверхневий обробіток ґрунту під озимі і плоскорізний — під ярі культури.

У Лісостепу під культури зернобурякової сівозміни більш ефективна різноглибинна, диференційована система обробітку ґрунту, яка включає 2-3 оранки на глибину 30-32 см, 2-3 поверхневих або плоскорізних обробітки і 4-6 оранок на глибину 20-22 см.

В умовах гострої посухи восени, особливо на легких ґрунтах, кількість плоскорізних і поверхневих обробітків ґрунту під зернові культури після нестерньових попередників у 10-пільній сівозміні можна збільшити до 3-4. При вирощуванні озимих і ярих зернових після стерньових попередників поверхневі обробітки доцільно виконувати лемішними, а не дисковими чи плоскорізальними знаряддями. В роки з достатнім зволоженням при розміщенні зернових після зернових більш ефективна оранка на глибину 20- 22 см.

Окремі елементи рекомендованої системи основного обробітку ґрунту необхідно уточнювати, виходячи з рельєфу території, ґрунтового покриву і його глибини, погодних умов, культури землеробства. Так, поверхневий обробіток під озимі доцільно застосовувати на полях, чистих від бур'янів, або після попередників, які пізно збирають.

На полях, засмічених багаторічними бур'янами, зяблевий обробіток ґрунту проводиться за типом поліпшеного зябу, а там, де переважають малорічні бур'яни, в роки з достатнім зволоженням — за типом напівпару.

У системі ранньовесняного передпосівного обробітку ґрунту і при догляді за посівами в усіх підзонах велике значення мають зменшення кількості обробітків і проходів тракторних агрегатів по полю, заміна передпосівної культивуації боронуванням під ярі культури, застосування широкозахватних і комбінованих агрегатів.

СТЕП

Природні умови зони та спеціалізація землеробства

Степова зона займає південну і південно-східну частини України. Це найбільша за територією зона України. На її долю припадає 46,5 % площі сільськогосподарських угідь (18,4 млн. га), 46,5 – ріллі (15,3 млн. га), 57,6

% багаторічних насаджень (0,5 млн. га) у республіці. Степова зона займає Одеську, Миколаївську, Херсонську, Кіровоградську, Дніпропетровську, Запорізьку, Донецьку, Луганську, Харківську області (крім лісостепових районів тих областей, які межують з Лісостепом), а також Крим.

Склад земельних угідь зони Степу станом на 1.01.2003 р., тис. га

Область	Загальна площа	Сільськогосподарські угіддя	З них:				Ліси та лісовкриті площі	Інші угіддя
			рілля	багаторічні насадження	кормові угіддя	перелogi		
АР Крим	2694,5	1828,2	1261,7	100,0	452,9	13,6	334,0	532,3
Дніпропетровська	3192,3	2512,3	2122,3	55,6	334,4	-	191,4	488,6
Донецька	2651,7	2047,6	1655,0	29,7	332,9	-	203,2	400,9
Запорізька	2718,3	2247,5	1903,5	40,0	303,2	0,8	115,9	354,9
Кіровоградська	2458,8	2042,0	1766,9	26,9	248,2	-	180,6	236,2
Луганська	2668,3	1918,9	1343,7	31,3	508,9	35,4	341,3	408,1
Миколаївська	2458,5	2011,6	1699,4	36,4	274,3	1,5	120,2	326,7
Одеська	3331,3	2594,5	2076,5	90,7	407,4	19,9	222,9	513,9
Степ	25019,8	19171,1	15603,7	467,4	3028,8	71,2	1860,6	3988,1
Україні	60354,8	41800,4	32544,1	912,8	7938,7	404,8	10438,9	8115,5

За умовами теплового режиму, зволоженням території і ґрунтового покриву зону поділяють на дві підзони: північну і південну. Природною межею між ними є лінія переходу чорноземів звичайних у південні. У підзону північного Степу входять Дніпропетровська, Луганська, Донецька області, південні та південно-східні райони Кіровоградської, Полтавської та Харківської областей, північні райони Миколаївської, Херсонської і Запорізької областей, північні і центральні райони Одеської області.

За рік у підзоні випадає в середньому 425-450 мм опадів. Середньомісячна температура повітря в січні становить від мінус 4 до мінус 8 °С, липні – від 21 до 23 °С. Вегетаційний період триває 200-230 днів.

Ґрунтово-кліматичні умови північного Степу сприятливі для одержання високих урожаїв зернових культур, особливо озимої пшениці, кукурудзи, соняшнику, ріпани, конопель, овоче-баштанних, плодovих і ефіроолійних культур.

Серед несприятливих для землеробства умов найбільш шкідливі періодичні посухи, суховії, вітрова ерозія, нестійкість снігового покриву і температурного режиму під час зимівлі озимих культур.

Рельєф зони переважно рівнинний, порушений по окраїнах Донецьким кряжем і відрогами Середньоруської, Приазовської і Волино-Подільської височин. Найбільш поширеними ґрунтами підзони є чорноземи звичайні, їх площа в складі сільськогосподарських угідь перевищує 9 млн. га. Це – малогумусні (3-6 %) ґрунти, але є й значні площі середньогумусних (понад 6%). Гранулометричний склад ґрунтів переважно важкосуглинистий. Особливе місце займають мало- і середньогумусні глибокі чорноземи Донецького кряжу, які утворилися на високому плато і пологих схилах. У центральній частині Донбасу поширені чорноземи на твердих породах. Ці ґрунти важкі,

безструктурні, малогумусні (близько 3 %) і зазнають водної ерозії.

Структура ґрунтового покриву Степу України

Ґрунти	Сільськогосподарсь кіугіддя		Рілля	
	тис. га	%	тис. га	%
Чорноземи звичайні глибокі	3029,0	17,2	2682,4	18,1
Чорноземи звичайні середньо глибокі	4753,6	27,0	4146,0	27,9
Чорноземи звичайні неглибокі	2706,0	15,4	2432,8	16,4
Чорноземи південні	3639,9	20,7	3231,6	21,8
Темно-каштанові	931,9	5,3	853,9	5,8
Каштанові солонцюваті на лесах вкомплексі з солонцями каштановими	362,4	2,1	332,1	2,2
Лучно-чорноземні	578,0	3,3	338,0	2,3
Лучно-каштанові	62,5	0,4	49,3	0,3
Лучні	614,0	3,5	307,9	2,1
Лучно-болотні й торфо-болотні	99,5	0,6	23,5	0,2
Комплекс подових ґрунтів	262,2	1,5	205,8	1,4
Солонці	143,8	0,8	54,0	0,4
Солончаки	12,7	0,1	1,2	
Виходи порід	36,2	0,2	3,4	
Піски слабогумусовані переважно зв'язнопіщані й супіщані	52,0	0,3	17,0	0,1
Мочаристі	38,1	0,2	25,5	0,2
Всього у зоні	17617	100	14848	100

При загальній високій вологоємкості в метровому шарі чорноземів звичайних може нагромаджуватися 150—170 мм продуктивної вологи. Саме її нестача є обмежувальним фактором використання потенціальної родючості цих ґрунтів. Регулювання водного режиму слід вважати основним завданням землеробства у підвищенні ефективної родючості чорноземів північного Степу. Рациональне використання цих ґрунтів неможливе без ефективної боротьби з водною і вітровою ерозією.

До південного Степу входять південні і південно-західні райони Одеської області, південні райони Миколаївської і Запорізької, центральні та південні райони Херсонської і північні райони Кримської областей.

Клімат підзони характеризується високими температурами повітря і невеликою кількістю опадів. У січні середня температура повітря становить від

мінус 1,5 до 5 °С, у липні – від 23 до 24 °С. Річна сума опадів коливається в межах 300–450 мм. За теплий період (квітень – листопад) випадає не більше 200 мм опадів, нерідко – у вигляді злив, які супроводжуються градом, грозою чи бурею, що завдає значної шкоди сільському господарству. Майже щороку бувають різні за тривалістю бездощові періоди в тому числі раз у 2 роки – тривалістю понад 40 днів.

У причорноморсько-приазовському степу спостерігається найбільша кількість суховійних днів – у середньому від 15 до 24 за рік.

Більша частина південного Степу – це плоска або слабохвиляста рівнина, розчленована річковими долинами, ярами і балками. Найбільш поширені тут чорноземи південні, темно-каштанові та каштанові ґрунти. Чорноземи південні займають майже 3 млн. га орних земель. Вони характеризуються неглибоким профілем (50-80 см), карбонатністю, важкосуглинковим і глинистим гранулометричним складом, не дуже високим (2,5-4 %) вмістом гумусу, більш низькими (140-150 мм уметровому шарі), ніж у чорноземах звичайних, запасами продуктивної вологи. Чорноземи південні солонцюваті потребують хімічної

меліорації.

Каштанові ґрунти поширені на прилеглих до берегів Чорного і Азовського морів територіях. На межі з чорноземами південними залягають суцільним масивом темно-каштанові ґрунти, а на південь вони в комплексі з каштановими. Ці ґрунти солонцюваті, в них неглибоко залягає гіпс (1,5-3 м) і водорозчинні солі. Вміст гумусу становить 2-3, а в каштанових – 2-2,5%. Ці ґрунти мають неглибокий профіль і характеризуються важким гранулометричним складом, незначними запасами доступної вологи.

Передгірні і гірські райони Криму мають складний рельєф і різноманітні природні умови. У передгірній частині на пологих північних схилах Кримських гір середньорічна температура повітря становить 9-11,5 °С, кількість опадів – 380-500 мм. З ґрунтів переважають чорноземи південні карбонатні.

Ця територія, а також східні степові райони республіки характеризуються пиловими бурями. Особливо часто вони повторюються (9-12 днів на рік) у Херсонській, Миколаївській, Дніпропетровській і Запорізькій областях, у центральних районах Криму і східних районах Луганської області. Все це зумовлює необхідність постійного здійснення комплексу заходів захисту ґрунту від ерозії, нагромадження і раціонального використання ґрунтової вологи, штучного зрошення.

Сільське господарство степової зони має скотарсько-зерновий напрям з розвиненим свиначством, птахівництвом. Тут вирощують соняшник. На зрошуваних землях створюються сприятливі умови для вирощування високих урожаїв рису, кукурудзи, овочів, плодівих і кормових культур. Велика кількість тепла сприяє розвитку баштанництва, вирощуванню льону- кудряшу і ефіроолійних культур.

Одним з основних напрямів інтенсифікації сільськогосподарського виробництва Степу є розвиток зрошення. У зоні зосереджено 83,3 % зрошуваних земель республіки.

У причорноморських і придніпровських районах на зрошуваних землях вирощують здебільшого кормові і зернові культури. Значні площі займають овочеві, картопля і багаторічні насадження. В Донбасі зрошувані землі використовують в основному під картоплю, овочеві та кормові культури.

Сівозміни:

Продуктивність сівозмін залежить від правильного підбору культур, структури посівних площ і насичення їх найбільш продуктивними з них.

Для господарств зерно-олійно-скотарської спеціалізації можна рекомендувати впровадження наступних багатопільних сівозмін:

I. 1 – чорний пар; 2 – озима пшениця; 3 – кукурудза на зерно; 4 – ячмінь з підсівом багаторічних трав; 5, 6 – багаторічні трави; 7 – озима пшениця; 8 – кукурудза на силос; 9 – озима пшениця; 10 – кукурудза на зерно, соняшник.

II. 1 – чорний та зайнятий пари; 2 – озима пшениця; 3 – кукурудза на зерно; 4 – ячмінь з підсівом на 0,5 поля люцерни; 5, 6 – кукурудза на силос, люцерна на 0,5 поля; 7 – озима пшениця; 8 – соняшник.

III. 1 – чорний та зайнятий пари; 2 – озима пшениця; 3 – цукрові буряки, кукурудза на зерно; 4 – ярі зернові; 5 – кукурудза на силос; 6 – озима пшениця; 7 – кукурудза на зерно; 8 – соняшник.

IV. 1 – чорний та зайнятий пари; 2 – озима пшениця; 3 – цукрові буряки, кукурудза на зерно; 4 – кукурудза на силос; 5 – ячмінь, озима пшениця; 6 – соняшник, кукурудза на зерно.

Для господарств з виробництва свинини і продукції птахівництва:

I. 1 – чорний або зайнятий пари; 2 – озима пшениця; 3 – кукурудза на зерно; 4 – ячмінь з підсівом багаторічних трав на 0,5 поля; 5 – 0,5 поля кукурудза на зерно, 0,5 поля багаторічні трави; 6 – 0,5 зернобобові, 0,5 поля багаторічні трави; 7 – озима пшениця; 8 – соняшник, кукурудза на зерно.

II. 1 – чорний або зайнятий пари; 2 – озима пшениця; 3 – кукурудза на зерно; 4 – ячмінь з підсівом еспарцету на 0,5 поля; 5 – 0,5 поля горох,

0,5 поля еспарцет; 6 – озима пшениця; 7 – кукурудза на зерно, 8 – соняшник.

III. 1 – чорний або зайнятий пари; 2 – озима пшениця; 3 – кукурудза на зерно; 4 – ярі зернові; 5 – зернобобові; 6 – озима пшениця; 7 – ячмінь з підсівом багаторічних трав на 0,5 поля; 8 – зернобобові, багаторічні трави; 9 – озима пшениця, багаторічні трави; 10 – соняшник, кукурудза на зерно. 1 – чорний або зайнятий пари; 2 – озима пшениця; 3

– цукрові буряки; 4 – ячмінь з підсівом багаторічних трав; 5, 6 – багаторічні трави; 7 – озима пшениця; 8 – кукурудза на зерно; 9 – соняшник, кукурудза на зерно.

IV. *Для господарств з виробництва молока та яловичини:*

I. 1 – чорний або зайнятий пари; 2 – озима пшениця; 3 – кукурудза на зерно; 4 – ячмінь з підсівом на 0,5 поля еспарцету і на 0,5 поля люцерни; 5 – еспарцет та люцерна; 6 – озима пшениця, люцерна; 7 – кукурудза на силос та зелений корм; 8 – озима пшениця; 9 – соняшник.

II. 1 – чорний або зайнятий пари; 2 – озима пшениця; 3 – кукурудза на зерно; 4 – ячмінь, кукурудза на зелений корм з підсівом люцерни; 5,6 – люцерна; 7 – озима пшениця; 8 – зернобобові, озимі та ярі сумішки на зелений корм; 9 – озима пшениця; 10 – соняшник.

III. 1 – чорний або зайнятий пари; 2 – озима пшениця; 3 – кукурудза на зерно; 4 – ячмінь та кукурудза на зелений корм з підсівом багаторічних трав; 5, 6 – багаторічні трави; 7 – озима пшениця; 8 – соняшник, кукурудза на зерно.

IV. 1 – чорний або зайнятий пари; 2 – озима пшениця; 3 – цукрові буряки, кукурудза на зерно; 4 – ячмінь з підсівом люцерни; 5, 6 – люцерна; 7 – озима пшениця; 8 – кукурудза на зерно; 9 – кукурудза на силос, зернобобові; 10 – озима пшениця, ячмінь, соняшник.

V. 1 – чорний та зайнятий пари; 2 – озима пшениця; 3 – цукрові буряки, кукурудза на зерно; 4 – ячмінь з підсівом люцерни; 5, 6 – люцерна; 7 – озима пшениця; 8 – соняшник, кукурудза на зерно.

VI. 1 – озима пшениця та озиме жито на зелений корм, післяукісні посіви; 2 – кукурудза на зелений корм з підсівом багаторічних трав; 3, 4 – багаторічні трави; 5,6 – кукурудза на силос; 7 – однорічні трави;

VII. 1, 2 – кукурудза на силос; 3 – кукурудза на зелений корм і силос з підсівом люцерни; 4, 5 – люцерна; 6 – кукурудза на силос; 7 – коренеплоди.

Для господарств з впрошування пшениці та соняшнику:

I. 1 – чорний пар; 2 – озима пшениця; 3 – зернобобові; 4 – озима пшениця; 5 – зайнятий пар; 6 – озима пшениця; 7 – соняшник.

II. 1 – чорний пар; 2 – озима пшениця; 3 – ячмінь з підсівом еспарцету; 4 – еспарцет; 5 – озима пшениця; 6 – зайнятий пар, зернобобові; 7 – озима пшениця; 8 – соняшник.

Для господарств з впрошування озимої пшениці та цукрових буряків:

I. 1 – чорний пар; 2 – озима пшениця; 3 – цукрові буряки; 4 – кукурудза на силос; 5 – озима пшениця; 6 – соняшник; 7 – зайнятий пар; 8 – озима пшениця; 9 – ячмінь, кукурудза на зерно.

II. 1 – чорний пар; 2 – озима пшениця; 3 – цукрові буряки; 4 – ячмінь; 5 – зернобобові; 6 – озима пшениця; 7 – соняшник.

III. 1 – чорний пар; 2 – озима пшениця; 3 – цукрові буряки; 4 – ячмінь з підсівом еспарцету; 5 – еспарцет; 6 – озима пшениця; 7 – зернобобові; 8 – озима пшениця; 9 – соняшник.

Спеціалізовані зернові сівоzmіни із короткою ротацією

для фермерських господарств

Сівоzmіни для фермерських господарств можуть бути наступними:

I. 1 – горох; 2 – озима пшениця; 3 – ячмінь; 4, 5 – кукурудза на зерно, просо.

II. 1, 2, 3 – кукурудза; 4 – соя.

III. 1 – чорний або зайнятий пари; 2 – озима пшениця; 3 – горох; 4 – озима пшениця; 5 – кукурудза на зерно.

IV. 1 – чорний або зайнятий пари; 2 – озима пшениця; 3 – озимий ріпак; 4 – кукурудза на зерно.

Сівоzmіни для вирощування зернових та соняшнику:

I. 1 – чорний або зайнятий пари; 2 – озима пшениця; 3 – ярийячмінь; 4 – соняшник або кукурудза на зерно. (Соняшник у такій сівозміні необхідно вирощувати через ротацію, щоб період повернення на попереднє місце дорівнював 8 років.)

II. 1 – чорний або зайнятий пари; 2 – озима пшениця; 3 – ячмінь, 4 – 0,5 поля соняшник + 0,5 поля кукурудза на зерно. Через ротаціюсоняшник і кукурудзу на останньому полі слід міняти місцями. Сівозміни для фермерських господарств тваринницького напрямку:

I. 1 – 0,5 поля чорний пар + 0,5 кукурудза на зелений корм; 2 – озима пшениця; 3 – кукурудза на зерно, кормові буряки, кормові баштанні; 4 – ячмінь.

II. 1 – кукурудза на зелений корм; 2 – ячмінь з підсівом багаторічних бобово-злакових травосумішок; 3, 4, 5 – багаторічні трави.

Рекомендовані схеми різноротаційних сівозмін в умовах зрошення:

I. 1, 2 – люцерна; 3 – озима пшениця + пожнивні посіви; 4 – цукровий буряк; 5, 6 – кукурудза на зерно; 7 – ярий ячмінь з підсівом люцерни.

II. 1, 2 – люцерна; 3 – озима пшениця; 4 – озима пшениця + післяжнивні посіви; 5 – кукурудза на зерно, просо на зерно; 6 – соя; 7 – кормовий буряк; 8 – ярий ячмінь з підсівом люцерни.

III. 1, 2 – люцерна; 3 – озима пшениця + пожнивні посіви; 4 – горох, просо на зерно; 5 – кукурудза на силос; 6 – озима пшениця, літнійпосів люцерни.

IV. 1, 2 – люцерна; 3 – томат, перець, баклажани, капуста; 4 – кабачок, огірки, цибуля; 5 – ярий ячмінь з підсівом люцерни.

V. 1, 2 – люцерна; 3 – озима пшениця + післяжнивні посіви; 4 – цукровий буряк; 5 – ярий ячмінь з підсівом люцерни.

VI. 1, 2 – люцерна; 3 – кукурудза на зерно; 4 – соя; 5 – ярий ячмінь з підсівом люцерни.

VII. 1, 2 – люцерна; 3 – кукурудза на силос; 4 – озимі на зелений корм + післяукісні посіви кукурудзи та суданської трави; 5 – кормовий буряк; 6 – кукурудза на силос; 7 – люцерна під покривом кукурудзи на зелений корм.

Рекомендовані схеми ґрунтозахисних сівозмін:

I. 1-4 – травосумішка; 5 – озима пшениця; 6 – кукурудза (смуговий посів); 7 – однорічні трави на зелену масу з підсівом багаторічних трав (люцерна, еспарцет, стоколос безостий) або чисті посіви трав.

II. 1-3 – травосумішка; 4 – озима пшениця + післяукісні посіви; 5 – просо, ячмінь; 6 – кукурудза (смуговий посів), ярі зернові з підсівом травосумішок.

Системи застосування добрив і меліоративних заходів

У сівозмінах застосовують органічні і мінеральні добрива. Гній вносять у полях чорного і зайнятого парів, під кукурудзу на зерно і силос, а в буряківницьких господарствах – і під цукрові буряки (20-30 т/га). Щоб забезпечити бездефіцитний баланс гумусу, на кожний гектар сівозмінної площі необхідно вносити не менше 8–10 т гною. Сумарний приріст урожаюза ротацію сівозміни з розрахунку на 1 т внесеного гноюстановить майже 1 ц(в перерахунку на зерно).

У найбільш поширених ґрунтах зони часто не вистачає фосфору, тому

найефективніші фосфорні добрива. У південних районах ефективність калійних добрив часто низька тому, що вміст калію в ґрунті здебільшого достатній. Степові ґрунти мають нейтральну або лужну реакцію, тому тут більш ефективні фізіологічне кислі добрива. Важкорозчинні фосфорні добрива вносити в цій зоні недоцільно.

У посушливих умовах цієї зони природи врожаю від добрив нижчі, ніж у Лісостепу і на Поліссі. Водночас при внесенні їх рослини більш економно і продуктивно використовують вологу.

Для підвищення ефективності добрив у цій зоні треба здійснювати всі заходи, спрямовані на максимальне нагромадження і зберігання вологи в ґрунті. Фосфорно-калійні добрива слід вносити восени під оранку, щоб вони розміщувалися в більш вологому шарі ґрунту. При неглибокому загортанні ефективність їх знижується.

Рекомендовані норми і строки внесення добрив у сівозмінах наведені в табл. 9.

У кожному господарстві ці норми уточнюються залежно від забезпеченості ґрунту рухомими поживними речовинами. На зрошуваних землях добрива вносять з розрахунку на запланований урожай.

У степовій зоні солонцюваті ґрунти поширені в основному в Придніпров'ї та на Причорноморській низовині, менше їх на надзаплавних терасах Південного Бугу, Дністра та інших річок. Для поліпшення солонцюватих ґрунтів з глибоким заляганням карбонатного горизонту (глибше 50-55 см) застосовують гіпсування. При неглибокому заляганні карбонатного горизонту ефективним і економічно вигідним способом меліорації є плантажна або ярусна оранка. Урожайність зерна озимої пшениці після плантажної оранки збільшується на 2-5 ц/га щороку. Однією з основних умов підвищення врожайності сільськогосподарських культур у Степу є зрошення, яке дає можливість інтенсифікувати землеробство – різко підвищити урожайність, збільшити посівні площі за рахунок зменшення площ під чистими парами, висівати на значних площах цукрові буряки, овочеві і кормові культури.

Для вирощування високих і стабільних урожаїв на зрошуваних землях необхідно здійснювати заходи щодо продуктивного використання поливної води, запобігання засоленню, іригаційній ерозії, втратам гумусу і руйнуванню структури.

Особливості обробітку ґрунту

Основним завданням обробітку є створення оптимальних умов для максимального нагромадження і раціонального використання вологи рослинами, а також для захисту ґрунту від водної і вітрової ерозії.

Як уже зазначалося, характерною особливістю сучасних систем основного і допосівного обробітків є мінімалізація, яка передбачає зменшення негативної механічної дії машин і знарядь на ґрунт. У системі основного обробітку значного поширення набув поверхневий обробіток під озимі та безполицевий (плоскорізнний) під ярі культури.

Система основного обробітку ґрунту передбачає чергування різноглибинної оранки, плоскорізного і поверхневого обробітків, їх глибина

визначається ґрунтово-кліматичними умовами, біологічними властивостями та чергуванням культур у сівозміні.

Всесоюзний науково-дослідний інститут кукурудзи для більшості господарств степової зони рекомендує орієнтовну систему основного обробітку ґрунту в сівозміні, принципами якої можна керуватися і для інших типів польових сівозмін: 1 – чорний пар, оранка на 28–30 см; 2 – озима пшениця; 3 – озима пшениця, оранка на 16-18 см; 4 – кукурудза на зерно, оранка на 28-30 см; 5 – ячмінь, оранка на 20-22 см; 6 – горох, кукурудза на зелений корм, плоскорізний обробіток на 20-22 см; 7 – озима пшениця, поверхневий обробіток на 8-10 см; 8 – кукурудза на силос, плоскорізний обробіток на 20-22 см; 9 – озима пшениця, поверхневий обробіток на 8-10 см; 10 – соняшник, оранка на 25-27 см.

Залежно від рельєфу території, культури землеробства і погодних умов окремі елементи рекомендованої системи слід уточнювати. Так, у паровому полі, де не вноситься гній, доцільно проводити плоскорізний обробіток. На схилових землях оранку слід поєднувати з лункуванням або іншими протиерозійними заходами. Після кукурудзи та інших просапних культур на чистих від багаторічних бур'янів полях під ярі колосові можна обмежитися плоскорізним обробітком на глибину 12-14 см. При повторному розміщенні озимої пшениці по чорному або зайнятому пару в посушливі роки замість оранки доцільно провести дискове або лемішне лушення на глибину від 8-10 до 10-12 см. У південно-східних районах, де загроза вітрової ерозії найбільша, кількість плоскорізних обробітків у 10-пільній сівозміні треба збільшити до 3-4.

На схилових землях оранку проводять уперек схилів з максимальним наближенням до горизонталей. У разі необхідності її доповнюють борознуванням, валкуванням, лункуванням. Слабозмиті ґрунти орють на глибину 25- 27 см, середньо- і сильнозмиті – на глибину окультуреного шару з ґрунтопоглибленням на 10-15 см. При оранці з ґрунтопоглибленням загальну глибину обробітку доводять до 38-40 см, що підвищує водопроникність ґрунту, зменшує стікання води, сприяє збільшенню запасів вологи на 10-15% і підвищенню врожайності зернових культур на 2-3 ц/га.

На посівах озимих культур, пасовищах, сінокосах, а також на зябу для підвищення водопроникності ґрунту і затримання стоку талих і зливових вод перед заморозками роблять щільовання.

Система передпосівного обробітку ґрунту передбачає зменшення кількості проходів агрегатів з використанням широкозахватних агрегатів і переважно гусеничних тракторів.

Для ранньовесняного боронування доцільно використовувати важкі борони, а на ущільнених ґрунтах, які запливають, - агрегати, укомплектовані двома рядами борін. Закриття вологи на полях, оброблених восени плоскорізами, проводять голчастими боролами БІГ- 3.

Під ранні колосові і зернобобові культури передпосівна культивування проводиться на глибину 6-8 см. Такий самий обробіток застосовують під однорічні трави та інші кормові культури ранніх строків сівби. Якщо зяблевий обробіток здійснювався плоскорізами, то навесні краще обробляти ґрунт протиерозійними культиваторами КПЕ-3,8. під просо і гречку глибина

передпосівної культивуації не повинна перевищувати 5-6 см.

Орієнтовна система удобрення в польових сівозмінах

Чергування культур	Основне удобрення	Припосівне удобрення	Підживлення
Північні і північно-західні райони			
Чорний і зайнятий пар	Гній, 30 т/га + P ₆₀ K ₉₀	—	—
Озима пшениця	—	—	—
Цукрові буряки	N ₉₀₋₁₂₀ P ₁₁₀₋₁₃₀ K ₉₀₋₁₁₀	N ₁₀ P ₂₀ K ₁₀	N ₃₀₋₆₀
Ячмінь + еспарцет	N ₄₀ P ₄₀ K ₄₀	—	—
Еспарцет	—	—	—
Озима пшениця	Гній, 30 т/га	N ₁₀ P ₁₀₋₂₀ K ₁₀	N ₃₀₋₆₀
Кукурудза на зерно	N ₉₀ P ₆₀₋₉₀ K ₄₀₋₆₀	—	—
Кукурудза на силос	Гній, 30-40 т/га	N ₁₀ P ₁₀₋₂₀ K ₁₀	N ₃₀₋₄₅
Озима пшениця	N ₆₀ P ₄₀ K ₄₀	—	N ₃₀₋₄₅
Соняшник	N ₆₀ P ₆₀ K ₄₀	—	—
Центральні і східні райони			
Чорний пар	Гній, 30 т/га + P ₆₀ K ₃₀	—	—
Озима пшениця	—	—	N ₃₀₋₆₀
Кукурудза на зерно	N ₆₀₋₉₀ P ₆₀ K ₄₀	—	—
Ячмінь	N ₄₀ P ₄₀ K ₄₀	—	—
Зайнятий пар	Гній, 30 т/га	N ₁₀ P ₁₀₋₂₀ K ₁₀	—
Озима пшениця	N ₆₀ P ₆₀ K ₄₀	—	N ₃₀₋₆₀
Кукурудза на зерно і силос	Гній, 30 т/га	N ₁₀ P ₁₀₋₂₀ K ₁₀	—
Зернобобові	P ₆₀ K ₃₀	—	—
Озима пшениця	N ₆₀ P ₆₀₋₉₀ K ₄₀	—	N ₃₀₋₆₀
Соняшник	N ₃₀ P ₆₀	—	—
Південні райони			
Чорний пар	Гній, 30 т/га	—	—
Озима пшениця	—	—	N ₃₀₋₆₀
Кукурудза, зернобобові	N ₆₀ P ₆₀	—	—
Озима пшениця	N ₉₀ P ₆₀	—	N ₃₀
Зайнятий пар	Гній, 30 т/га	N ₁₀ P ₁₀₋₂₀ K ₁₀	—
Озима пшениця	N ₆₀₋₉₀ P ₆₀	—	N ₃₀
Ячмінь	N ₆₀ P ₆₀	—	—
Кукурудза, сорго на силос	Гній, 30 т/га	N ₁₀ P ₁₀₋₂₀ K ₁₀	—
Озима пшениця, ячмінь	N ₆₀₋₉₀ P ₆₀	—	N ₃₀
Соняшник	N ₃₀ P ₆₀	—	—

Важливим заходом у системі передпосівного обробітку ґрунту є коткування. Проводити його доцільно перед сівбою, якщо після культивуації ґрунт залишається недостатньо вирівняним або встановлюється дуже суха погода. У посушливих умовах ефективне і післяпосівне коткування кільчасто-

шпоровими котками.

Література:

1. Єщенко В.О., Копитко П.Г., Опришко В.П., Бутило А.П., Костогриз П.В. Загальне землеробство. – К.: Вища освіта, 2004. – С. 274-282.
2. Гордієнко В.П. і ін. Землеробство (навчальний посібник для вузів) – К.: Вища школа, 1991. – С. 210-260.
3. Кротінов О.П. та ін. Лабораторно-практичні заняття по землеробству. К.: Вид-во УСГА, 1993. – С. 264-274.
4. Кравченко М.С., Царенко О.М., Міщенко Ю.Г. та ін. Практикум із землеробства. – К.: Мета, 2003. – С. 321-350.

Питання для контролю знань:

1. Дайте визначення поняттю системи землеробства?
2. Що є основними ознаками систем землеробства?
3. Які основні завдання повинна вирішувати системаземлеробства?
4. Які з наведених нижче положень є основними ланкамисучасних системземлеробства?
5. Які з наведених нижче положень є основними ланками сучасних системземлеробства?
6. Що є основою розробки систем землеробства?
7. Які системи землеробства відносять до примітивних?
8. Які системи землеробства відносять до екстенсивних?
9. Які системи землеробства відносять до перехідних?
10. Які системи землеробства відносять до інтенсивних?
11. Охарактеризуйте примітивні системи землеробства?
12. Охарактеризуйте екстенсивні системи землеробства?
13. Охарактеризуйте перехідні системи землеробства?
14. Охарактеризуйте інтенсивні системи землеробства?
15. Дайте характеристику заліжній системі землеробства.
16. Дайте характеристику перелоговій системі землеробства.
17. Дайте характеристику підсічно-вогневій системіземлеробства.
18. Дайте характеристику паровій системі землеробства.
19. Дайте характеристику багатопільно-трав'яній системіземлеробства.
20. Дайте характеристику поліпшеній зерновій(зернопаропросапній) системіземлеробства.
21. Дайте характеристику плодозмінній інтенсивній системіземлеробства.
22. Дайте характеристику травопільній системі землеробства.
23. Дайте характеристику зернопаровій системі землеробства.
24. Дайте характеристику зернопросапній системі землеробства.
25. Дайте характеристику зернопаропросапній системіземлеробства.
26. Дайте характеристику зернотрав'яній системі землеробства.

Додатки

Додаток А.

Рекомендована структура посівних площ за різної спеціалізації господарств Полісся

Культури	Напрям спеціалізації				
	виробництво молока	відгодівля ВРХ	вищівування нетелей	виробництво	
				свинини і продукції птахівництва	молока і овочів
Зернові	46-48	47-49	47-49	54-56	32-34
Технічні	8-10	8-10	8-10	8-10	-
Картопля і овочі	6-10	6-10	7-9	7-9	15-20
Кормові	36-40	34-42	36-40	26-30	47-50
в тому числі:					
кукурудза, люпин на силос і зелений корм	12-13	10-12	10-14	4-6	12-18
кормові коренеплоди	4-6	2-3	2-3	2-4	5-6
багаторічні трави	19-21	18-22	20-22	14-16	20-28
однорічні трави	4-6	5-7	5-7	5-7	7-9
післяукісні та післяжнивні посіви на корм	10-12	12-14	10-12	10-12	12-14

Рекомендована структура посівних площ за різної спеціалізації господарств Лісостепу

Культури	Спеціалізація господарств на виробництві					
	молока	ВРХ	свинини	нетелей	яєць і м'яса птиці	молока і овочів
Зернові	50-52	52-54	62-64	50-52	64-66	38-44
Технічні	13-16	13-15	14-16	14-16	14-16	6-8
Картопля і овочі	3-4	3-4	2-3	1-3	2-3	14-16
Кормові в тому числі: кукурудза, люпин на силос і зелений корм	30-34	30-32	18-22	32-34	16-18	38-44
кормові коренеплоди	10-12	9-13	5-6	8-10	8-10	10-14
багаторічні трави	3-5	2-3	2-3	2-3	2-3	3-5
однорічні трави	14-16	14-16	9-10	14-16	9-11	18-22
післяукісні та післяжнивні посіви на корм	5-7	4-5	3-4	5-7	4-5	5-7
	6-8	6-8	5-7	6-8	5-7	10-12

Рекомендована структура посівних площ за різної спеціалізації господарств Степу, %

Культури	Напрями спеціалізації				
	зерно-олійно-скотарський	виробництво свинини і продукції птахівництва	виробництво яловичини	виробництво молока	виращування нетелей
Зернові	55-60	65-70	50-52	48-50	45-50
Технічні	10-20	5-10	8-10	8-10	5-10
Кормові в тому числі: багаторічні трави	20-25 8	15-20 10	30-35 12	32-37 14	35-40 16
Чорний пар	5-10	5-10	5-8	5-8	5-8

Орієнтовні календарні строки сівби та збирання основних сільськогосподарських культур в умовах
Вінницької області *.

Назва культури	Строки сівби	Строки збирання
Озима пшениця	I декада вересня – I декада жовтня	III декада липня – II декада серпня
Озиме жито	I-III декада вересня	I-II декада серпня
Озимий ячмінь	II-III декада вересня	III декада липня – I декада серпня
Яра пшениця	III декада березня – I декада квітня	I-III декада серпня
Ярий ячмінь		
Овес		
Горох	III декада березня – I декада квітня	I-II декада липня
Вика яра		серпня III декада липня – I декада
Кормові боби		I-II декада серпня
Квасоля звичайна	I-II декада травня	II декада серпня – I декада вересня
Кукурудза на зерно	III декада квітня – I декада травня	III декада вересня – III декада грудня
Цукрові буряки	III декада квітня – I декада травня	III декада вересня – III декада грудня
Соняшник	I-II декада квітня	вересня III декада серпня – II декада
Соя	III декада квітня – I декада травня	II декада серпня – II декаду вересня
Ріпак озимий	III декада серпня	I-II декада липня
Ріпак ярий	III декада березня – I декада квітня	III декада липня – I декада серпня
Картопля	I декада квітня – I декада травня	вересня I декада липня – I декада
Кукурудза на зелений корм	III декада квітня – I декада травня	II-III декада липня
Кукурудза на силос		серпня III декада липня – I декада
Буряки кормові	III декада квітня – I декада травня	II декада вересня – I декада жовтня
Однорічні трави	III декада березня – I декада квітня	I-II декада червня
Багаторічні трави	При сівбі під покрив ярих зернових і однорічних трав: III декада березня – I декада квітня	Другий рік використання: 1 укіс: I-II декада червня; 2 укіс: III декада липня – I декада серпня; 3 укіс: I-II декада вересня.
	Чистий посів: I декада квітня – I декада червня	

Примітка: * строки сівби і збирання сільськогосподарських культур можуть варіювати і в ширших межах залежно від специфіки кліматичних умов року.

Співвідношення між основною та побічною продукцією
сільськогосподарських культур у різних зонах України

Культура	Співвідношення між основною та побічною продукцією сільськогосподарських культур у зоні Лісостепу України
Озима пшениця	1 : 1,3
Озиме жито	1 : 1,5
Озимий ячмінь	1 : 1,3
Яра пшениця	1 : 1,2
Ярий ячмінь	1 : 1,2
Овес	1 : 1,2
Горох	1 : 1
Кукурудза	1 : 1,5
Просо	1 : 1,2
Гречка	1 : 1,3
Цукрові буряки	1 : 0,5
Кормові буряки	1 : 0,3
Картопля	1 : 0,5
Вика	1 : 1
Соя	1 : 1,5
Ріпак	1 : 1,5
Соняшник	1 : 2,0

Вміст кормових одиниць та перетравного протеїну в 1 кг основної та побічної продукції
сільськогосподарських культур (Лісостеп України)

Культура	Продукція	Вміст	
		кормових одиниць	перетравного протеїну
1	2	3	4
Пшениця озима	зерно	1,28	106
	солома	0,20	5
	зелена маса	0,20	25
Жито озиме	зерно	1,15	91
	солома	0,21	9
	зелена маса	0,17	22
Ячмінь озимий	зерно	1,20	87
	солома	0,35	14
Пшениця яра	зерно	1,29	114
	солома	0,19	8
Ячмінь ярий	зерно	1,15	85
	солома	0,34	13
Овес	зерно	1,00	79
	солома	0,31	17
Просо	зерно	0,98	76
	солома	0,40	23
Горох	зерно	1,18	192
	солома	0,30	35
	зелена маса	0,17	28
Вика яра	зерно	1,16	220
	солома	0,22	24
	зелена маса	0,18	33
Соя	зерно	1,45	281
	солома	0,38	24
	зелена маса	0,16	25
Гречка	зерно	0,68	79
	солома	0,29	28
Кукурудза	зерно	1,33	73
	стебла	0,35	10
	силос	0,21	14
	зелена маса	0,16	13
Картопля	бульби	0,30	9
Буряки кормові	коренеплоди	0,12	9
	гичка	0,10	18
Буряки цукрові	коренеплоди	0,24	7
	гичка	0,16	19

1	2	3	4
Конюшина	зелена маса сіно солома	0,20 0,52 0,17	26 78 28
Люцерна	зелена маса сіно солома	0,18 0,44 0,20	39 101 33
Еспарцет	зелена маса сіно солома	0,22 0,50 0,20	31 99 33
Буркун	зелена маса сіно	0,24 0,46	36 79
Вико-вівсяна сумішка	зелена маса сіно	0,17 0,45	33 67
Вико-ячмінна сумішка	зелена маса сіно	0,18 0,46	25 69
Горохо-вівсяна сумішка	зелена маса сіно	0,18 0,55	28 86
Гірчиця біла	зелена маса	0,21	14
Редька олійна	зелена маса	0,14	17
Ріпак озимий	насіння солома зелена маса	1,98 0,09 0,19	157 14 23
Ріпак ярий	насіння солома зелена маса	1,96 0,09 0,14	154 14 22
Соняшник	насіння	0,78	144
Льон олійний	насіння	1,71	187
Фацелія	зелена маса	0,18	16

Урожайність основної продукції сільськогосподарських культур, ц/га

Культура, строк повернення на попереднє місце вирощування	Попередник																											
	пшениця озима	жито озиме	ячмінь озимий	пшениця яра	ячмінь ярий	овес	просо	гречка	кукурудза	горох	вика	соя	ріпак озимий	ріпак ярий	озимі на зелений корм	люцерна на 1 укіс	коношина на 1 укіс	еспарцет на 1 укіс	люцерна на 2 укоси	однорічні трави на сіно чи зелений корм	кукурудза на зелений корм	кукурудза на силос	буяки кормові	буяки цукрові	соняшник	картопля середньостигла	картопля ранньостигла	льон олійний
Пшениця озима, 1–2	34	35	37	35	35	41	40	46	х	55	52	44	55	52	60	60	60	60	47	58	58	40	х	х	х	49	52	49
Жито озиме, 1–2	28	26	28	28	23	27	27	35	х	44	43	37	43	41	46	46	46	46	40	43	43	30	х	х	х	37	39	40
Ячмінь озимий, 1–2	34	32	32	33	30	31	32	40	х	46	45	42	45	44	52	52	52	52	40	51	51	35	х	х	х	39	40	39
Пшениця яра, 1–2	25	26	27	24	25	26	23	28	29	34	34	36	33	32	42	43	43	43	44	42	35	29	30	29	21	31	32	30
Ячмінь ярий, 1–2	31	30	30	30	28	28	30	36	35	42	38	44	39	38	45	45	45	45	48	47	42	36	38	37	32	40	41	36
Овес, 1–2	30	29	31	30	30	25	25	33	33	40	39	40	38	37	44	43	42	42	43	43	38	34	37	36	25	42	43	37
Просо, 3–4	28	27	28	27	26	24	12	29	32	35	34	32	32	29	35	32	32	32	33	35	30	31	32	33	18	37	38	34
Гречка, 1–2	15	14	14	13	12	13	10	14	13	15	14	14	13	13	16	15	15	15	15	15	16	15	13	13	9	13	14	13
Кукурудза, 1	75	74	73	73	71	72	70	74	60	76	74	75	75	70	х	74	75	76	72	78	70	63	70	71	58	72	74	69
Горох, 3–4	25	24	22	23	21	23	20	24	26	х	х	х	25	24	х	х	х	х	х	26	30	28	23	25	18	25	27	22
Вика, 3–4	20	19	17	18	16	18	15	19	21	х	х	х	20	20	х	х	х	х	х	21	23	23	18	18	13	20	21	16
Соя, 2–3	20	19	20	18	18	20	19	21	19	10	10	11	22	18	х	х	х	х	х	24	21	19	20	21	14	21	22	21
Ріпак озимий, 5–6	35	34	36	34	34	33	32	33	х	37	37	х	15	13	36	37	36	36	30	37	35	х	х	х	х	32	35	30
Ріпак ярий, 5–6	22	21	22	20	21	20	20	21	19	22	22	23	13	12	24	25	25	25	26	24	24	20	18	16	13	19	21	19
Буяки цукрові, 3–4	450	440	450	440	455	442	420	440	х	445	445	442	х	х	х	х	х	х	х	458	450	390	х	х	х	420	440	425
Соняшник, 6–7	25	24	24	23	22	24	23	25	21	28	28	25	27	24	х	х	х	х	х	28	25	21	20	20	х	22	24	20
Буяки кормові, 3–4	500	490	500	490	505	492	470	490	х	505	495	492	х	х	х	х	х	х	х	508	500	470	х	х	х	490	520	480
Озимі на зелений корм, 1	120	120	120	120	118	115	115	140	х	150	150	120	150	140	х	160	160	160	120	150	150	130	х	х	х	130	140	150
Люцерна на 1 укіс (сіно), 3–4	х	х	х	51	52	50	54	х	х	х	х	х	48	50	58	х	х	х	х	55	58	х	х	х	х	х	х	48

Культура, строк повернення на попереднє місце вирощування	Попередник																												
	пшениця озима	жито озиме	ячмінь озимий	пшениця яра	ячмінь ярий	овес	просо	гречка	кукурудза	горох	вика	соя	ріпак озимий	ріпак ярий	озимі на зелений корм	люцерна на 1 укіс	конюшина на 1 укіс	еспарцет на 1 укіс	люцерна на 2 укоси	однорічні трави на сіно чи зелений корм	кукурудза на зелений корм	кукурудза на силос	буряки кормові	буряки цукрові	соняшник	картопля середньостигла	картопля ранньостигла	льон олійний	
Люцерна на 1 укіс (зелена маса), 3–4	х	х	х	204	208	200	216	х	х	х	х	х	192	200	232	х	х	х	х	220	232	х	х	х	х	х	х	х	192
Конюшина на 1 укіс (сіно), 3–4	х	х	х	54	55	53	54	х	х	х	х	х	46	49	58	х	х	х	х	54	58	х	х	х	х	х	х	х	47
Конюшина на 1 укіс (зелена маса), 3–4	х	х	х	216	220	212	216	х	х	х	х	х	184	196	232	х	х	х	х	216	232	х	х	х	х	х	х	х	188
Еспарцет на 1 укіс (сіно), 3–4	47	43	53	58	60	57	59	х	х	х	х	х	49	50	58	х	х	х	х	60	60	х	х	х	х	х	х	х	50
Еспарцет на 1 укіс (зелена маса), 3–4	188	172	212	253	240	228	236	х	х	х	х	х	196	200	232	х	х	х	х	240	240	х	х	х	х	х	х	х	200
Люцерна на 2 укоси (сіно), 3–4	х	х	х	100	100	98	102	х	х	х	х	х	95	98	104	х	х	х	х	108	115	х	х	х	х	х	х	х	96
Люцерна на 2 укоси (зелена маса), 3–4	х	х	х	400	400	392	408	х	х	х	х	х	380	392	416	х	х	х	х	432	460	х	х	х	х	х	х	х	384
Однорічні трави (сіно), 1–2	80	75	77	72	75	70	75	79	70	79	70	х	х	х	х	х	х	х	х	х	85	73	82	79	63	80	85	78	
Однорічні трави (зелена маса), 1–2	320	300	308	288	300	280	300	316	280	316	280	х	х	х	х	х	х	х	х	х	340	292	328	316	252	320	340	312	
Кукурудза на зелений корм,1	210	220	215	200	201	213	195	220	190	222	225	220	217	200	210	х	х	х	220	х	220	195	230	200	240	220	230	230	
Кукурудза на силос, 1	410	420	430	390	390	383	360	390	350	390	385	390	390	380	х	х	х	х	400	х	420	370	389	380	390	417	420	385	
Картопля, 1	200	193	199	190	180	188	172	194	180	178	170	180	190	200	х	х	х	х	х	200	200	185	180	170	160	150	155	200	
Льон олійний, 5–6	24	23	23	22	22	22	18	19	18	23	22	20	20	19	25	26	26	25	27	25	20	18	17	15	13	19	19	8	
Гірчиця біла(зелена маса)	250	240	240	255	235	240	230	225							160											170			

Редька олійна(зелена маса)	300	280	280	265	255	270	255	235							320											200		
Фацелія(зелена маса)	305	305	285	275	270	265	255	230							280											180		

*Додаток М.
Система обробітку ґрунту в польовій сівозміні в умовах Полісся.*

Номер поля	Культура	Мета	Захід	Глибина	Знаряддя, машини, агрегати	Агротехнічні строки використання
I.	Люпин на зелений корм	<i>Система основного обробітку ґрунту</i>				
		Знищення бур'янів	Лушення стерні в 2 сліди	6-8 см	ЛДГ-10	Відразу після збирання попередника
		Оптимізація будови ґрунту	Оранка	18-20 см	ПЛН-5-35	Через 2-3 тижні після лушення стерні
		<i>Система передпосівного обробітку ґрунту</i>				
		"Закриття" вологі і вирівнювання поверхні ґрунту	Ранньовесняне боронування	3-4 см	СГ-21 + БЗТС-1,0	При настанні фізичної сплості ґрунту
		Створення посівного шару ґрунту	Передпосівна культивация з боронуванням	4-5 см	КПС-4 + БЗСС-1,0	Безпосередньо перед сівбою
		<i>Сівба</i>				
		Якісна заробка насіння в ґрунт на задану глибину з дотриманням норми висіву	Сівба	4-5 см	СЗ-3,6 + БП-0,6	Рано навесні після відновлення польових робіт
		<i>Система післяпосівного обробітку ґрунту</i>				
		Прискорення появи сходів	Коткування у посушливих умовах	-	ЗККШ-6 (ККН-2,6)	Відразу після сівби в той самий день
II.	Озиме жито	<i>Система основного обробітку ґрунту</i>				
		Знищення бур'янів	Лушення	5-7 см	ЛДГ-10	Відразу після збирання попередника
		Оптимізація будови ґрунту	Оранка	18-20 см	ПЛН-5-35 + ЗККШ-6	При появі сходів бур'янів
		<i>Система передпосівного обробітку ґрунту</i>				
		Створення посівного шару ґрунту	Передпосівна культивация	4-5 см	РВК-3,6 (КПС-4 + БЗСС-1,0)	Безпосередньо перед сівбою
		<i>Сівба</i>				
		Якісна заробка насіння в ґрунт на задану глибину з дотриманням норми висіву	Сівба	4-5 см	СЗ-3,6 + БП-0,6	II-III декада вересня
		<i>Система післяпосівного обробітку ґрунту</i>				
		Прискорення появи сходів	Коткування у посушливих умовах	-	ЗККШ-6 (ККН-2,6)	Відразу після сівби в той самий день
		"Закриття" вологі, знищення кірки, і вегетуючих бур'янів	Ранньовесняне боронування	3-4 см	СГ-21 + БЗТС-1,0	Після відновлення вегетації рослин

III.	Картопля	Система основного обробітку ґрунту				
		Знищення бур'янів	Лущення стерні	6-8 см	ЛДГ-10	Після збирання попередника
			Дискування (при забур'яненні кореневищним і бур'янами) або лемішне лущення (при забур'яненні коренепаростковими бур'янами)	10-12 см або 12-14 см	БД-10 (БДТ-7) або ПЛ-10-25	Після появи сходів бур'янів
		Оптимізація будови ґрунту, заробка органічних і мінеральних добрив	Оранка	23-25 см	ПЛН-5-35	При появі сходів бур'янів
		Система передпосівного обробітку ґрунту				
		"Закриття" вологи і вирівнювання поверхні ґрунту	Ранньовесняне боронування	3-4 см	СГ-21 + БЗТС-1,0	При настанні фізичної сплості ґрунту
		Глибоке розпушення	Глибока культивация або чизелювання	23-25 см	ПЧ-4	За 2-3 дні до садіння
		Формування гребенів	Нарізування гребенів культиваторами	12-16 см	КОН-2,8 П КРН-4,2	Перед садінням
		Садіння				
		Садіння садивного матеріалу	Садіння	10-12 см	СН-4Б	При прогріванні ґрунту на глибині 10 см до 7-8°C
		Система післяпосівного обробітку ґрунту				
		Знищення бур'янів, розпушування ґрунту, оптимізація умов бульбоутворення	Культивация з боронуванням	16-18 см	КОН-2,8+БС О-4	До появи сходів культури, у фазі "білої ниточки" бур'янів
			Культивация з боронуванням	10-12 см	КОН-2,8+БС О-4	Після появи сходів
			Культивация з підгортанням	10-12 см	КОН-2,8	При появі сходів бур'янів
			Культивация з підгортанням	10-12 см	КОН-2,8	У фазі бутонізації культури
IV	Ярий ячмінь + конюшина	Система основного обробітку ґрунту				
		Оптимізація будови ґрунту	Оранка	18-20 см	ПЛН-5-35	Після збирання попередника
		Система передпосівного обробітку ґрунту				
		"Закриття" вологи і вирівнювання поверхні ґрунту	Ранньовесняне боронування	3-4 см	СГ-21 + БЗТС-1,0	При настанні фізичної сплості ґрунту
		Створення посівного шару ґрунту	Передпосівна культивация з боронуванням	4-5 см	КПС-4 + БЗСС-1,0	Безпосередньо перед сівбою
		Сівба				
		Якісна заробка насіння в ґрунт на задану глибину з дотриманням норми висіву	Сівба	Ячмінь – 4-5 см Конюшина 0,5-1 см.	СЗТ-3,6 + БП-0,6	I-II декада квітня
		Система післяпосівного обробітку ґрунту				
		Прискорення появи сходів	Коткування у посушливих умовах	-	ЗККШ-6	Відразу після сівби в той самий день
		Система післяпосівного обробітку ґрунту				
V.	Конюшина	Система післяпосівного обробітку ґрунту				
		Нагромадження вологи	Щілювання посівів	40-60 см	ЩН-2-140	Перед входженням посівів в зиму
		"Закриття" вологи, знищення ґрунтової кірки	Ранньовесняне боронування	3-4 см	СГ-21 + БЗТС-1,0	Рано навесні при настанні фізичної сплості верхнього шару ґрунту

VI.	Озима пшениця	<i>Система основного обробітку ґрунту</i>				
		Знищення дернини	Дискування (при забур'яненні малорічними і кореневищним і бур'янами) або лемішне лущення стерні (при забур'яненні коренепаростк овими бур'янами)	6-8 см - малорічні бур'яни; 8-10 см – кореневищні; 12-14 см – коренепаросткові	БД-10 або ПЛ – 10-25	Після першого укосу конюшини
		Оптимізація будови ґрунту	Оранка	20-22 см	ПЛН-5-35 + ЗККШ-6	Відразу після дискування
		<i>Система передпосівного обробітку ґрунту</i>				
		Підготовка посівного шару	Передпосівна культивация	4-5 см	КПС-4 + БЗСС-1,0 або РВК-3,6	Безпосередньо перед сівбою
		<i>Сівба</i>				
		Якісна заробка насіння в ґрунт на задану глибину з дотриманням норми висіву	Сівба	4-5 см	СЗ-3,6 + БП-0,6	II-III декада вересня
		<i>Система післяпосівного обробітку ґрунту</i>				
		Прискорення появи сходів	Коткування у посушливих умовах	-	ЗККШ-6 (ККН-2,6)	Відразу після сівби в той самий день
		"Закриття" вологи, знищення кірки, і вегетуючих бур'янів	Ранньовесняне боронування	3-4 см	СГ-21 + БЗТС-1,0	Після відновлення вегетації рослин
VII.	Льон	<i>Система основного обробітку ґрунту</i>				
		Знищення бур'янів	Лушення стерні в 2 сліди	6-8 см	ЛДГ-10	Відразу після збирання попередника
		Оптимізація будови ґрунту	Оранка	18-20 см	ПЛН-5-35	Через 2-3 тижні після лушення стерні
		<i>Система передпосівного обробітку ґрунту</i>				
		"Закриття" вологи і вирівнювання поверхні ґрунту	Ранньовесняне боронування	3-4 см	СГ-21 + БЗТС-1,0	При настанні фізичної сплості ґрунту
		Створення посівного шару ґрунту	Боронування в два сліди або комбінований обробіток	3-4 см	БЗСС-1,0 або РВК-3,6	Безпосередньо перед сівбою
		<i>Сівба</i>				
		Якісна заробка насіння в ґрунт на задану глибину з дотриманням норми висіву	Сівба	1,2-2 см	СЗЛ-3,6	II-III декада квітня
		<i>Система післяпосівного обробітку ґрунту</i>				
		Прискорення появи сходів	Коткування у посушливих умовах	-	ЗККШ-6	Відразу після сівби в той самий день

VI I I .	Озима пшениця	Система основного обробітку ґрунту				
		Знищення бур'янів	Лущення	5-7 см	ЛДГ-10	Відразу після збирання попередника
		Оптимізація будови ґрунту	Оранка	18-20 см	ПЛН-5-35 + ЗККШ-6	При появі сходів бур'янів
		Система передпосівного обробітку ґрунту				
		Створення посівного шару ґрунту	Передпосівна культивация	4-5 см	РВК-3,6 (КПС-4 + БЗСС-1,0)	Безпосередньо перед сівбою
		Сівба				
		Якісна заробка насіння в ґрунт на задану глибину з дотриманням норми висіву	Сівба	4-5 см	СЗ-3,6 + БП-0,6	II-III декада вересня
		Система післяпосівного обробітку ґрунту				
		Прискорення появи сходів	Коткування у посушливих умовах	-	ЗККШ-6 (ККН-2,6)	Відразу після сівби в той самий день
		"Закриття" вологи, знищення кірки, і вегетуючих бур'янів	Ранньовесняне боронування	3-4 см	СГ-21 + БЗТС-1,0	Після відновлення вегетації рослин

Система обробітку ґрунту в польовій сівозміні в умовах Лісостепу.

Номер поля	Культура	Мета	Захід	Глибина	Знаряддя, машина, агрегат	Агротехнічні строки використання
I.	Конюшина	<i>Система післяпосівного обробітку ґрунту</i>				
		Нагромадження вологи	Щільовання посівів	40-60 см	ЩН-2-140	Перед входженням посівів в зиму
		"Закриття" вологи, знищення ґрунтової кірки	Ранньовесняне боронування	3-4 см	СГ-21 + БЗТС-1,0	Рано навесні при настанні фізичної сплості верхнього шару ґрунту
II.	Озима пшениця	<i>Система основного обробітку ґрунту</i>				
		Знищення дернини	Дискування (при забур'яненні малорічними і кореневицями бур'янами) або лемішне лущення стерні (при забур'яненні коренепаростковими бур'янами)	6-8 см - малорічні бур'яни; 8-10 см – кореневицні; 12-14 см – коренепаросткові	БД-10 або ПЛ – 10-25	Після першого укусу конюшини
		Оптимізація будови ґрунту	Оранка	25-27 см	ПЛН-5-35 + ЗККШ-6	Відразу після дискування
		<i>Система передпосівного обробітку ґрунту</i>				
		Створення посівного шару ґрунту	Передпосівна культивация	4-5 см	РВК-3,6 (КПС-4 + БЗСС-1,0)	Безпосередньо перед сівбою
		<i>Сівба</i>				
		Якісна заробка насіння в ґрунт на задану глибину з дотриманням норми висіву	Сівба	4-5 см	СЗ-3,6 + БП-0,6	I-III декада вересня
		<i>Система післяпосівного обробітку ґрунту</i>				

		Прискорення появи сходів	Коткування у посушливих умовах	-	ЗККШ-6 (ККН-2,6)	Відразу після сівби в той самий день
		"Закриття" вологи, знищення кірки, і вегетуючих бур'янів	Ранньовесняне боронування	3-4 см	СГ-21 + БЗТС-1,0	Після відновлення вегетації рослин
III.	Цукрові буряки	Система основного обробітку ґрунту (при забор'яненні поля багаторічними бур'янами)				
		Знищення бур'янів	Дискове лушення	6-8 см	ЛДГ-10	Після збирання попередника
			Лемішне лушення	12-14 см	ПЛ-10-25 + ЗККШ-6	При появі сходів бур'янів
		Знищення кірки на поверхні ґрунту, збереження вологи	Боронування	3-4 см	СГ-21 + БЗТС-1,0	По мірі формування кірки на поверхні ґрунту
		Знищення бур'янів	Культивация	10-12 см	КПС-4 + БЗСС-1,0	При появі сходів бур'янів
		Заробка добрив і оптимізація будови ґрунту	Оранка	27-30 см	ПЛН-5-35	В жовтні місяці
		Система передпосівного обробітку ґрунту				
		"Закриття" вологи і вирівнювання поверхні ґрунту	Ранньовесняне боронування	3-4 см	СГ-21 + БЗТС-1,0	При настанні фізичної сплості ґрунту
		Створення посівного шару ґрунту, загортання гербіцидів	Передпосівна культивация	4-6 см	EUROPA K 6000	Безпосередньо перед сівбою
		Ущільнення посівного шару	Коткування (у посушливих умовах)	-	З-КВГ-1,4	Безпосередньо перед сівбою
		Сівба				
		Якісна заробка насіння в ґрунт на задану глибину з дотриманням норми висіву	Сівба	4-6 см	Мультикорн	III-декада квітня – I декада травня
		Система післяпосівного обробітку ґрунту				
		Розпушування ґрунту і знищення бур'янів	Шарування	3-4 см	КФ-5,4	Утворення першої пари листків
		Розпушування ґрунту, знищення бур'янів, внесення мінеральних добрив	Міжрядні культивация	8-10 см 10-12 см 14-16 см	УСМК-5,4	При появі бур'янів і ущільненні ґрунту
IV.	Кукурудза на зерно	Система основного обробітку ґрунту				
		Знищення вегетуючих бур'янів	Лушення	6-8 см	ЛДГ-15	Після збирання попередника
		Оптимізація будови ґрунту	Плоскорізний обробіток	20-22 см	КПГ-2,2	Відразу після лушення
		Система передпосівного обробітку ґрунту				
		"Закриття" вологи і вирівнювання поверхні ґрунту	Ранньовесняне боронування	3-4 см	СГ-21 + БЗТС-1,0	При настанні фізичної сплості ґрунту
		Вирівнювання, розпушення ґрунту і знищення бур'янів	Культивация	Від 10-12 см до 6-8 см	КПС-4 + БЗСС-1,0	По мірі проростання бур'янів

		Руйнування кірки на поверхні ґрунту, закриття вологи і знищення вегетуючих бур'янів	Боронування	3-4 см	СП-18 + БЗТС-1,0	По мірі утворення на поверхні ґрунту кірки
		Створення посівного шару ґрунту, загортання гербіцидів	Передпосівна культивування	6-8 см	КПС-4 + БЗСС-1,0	Безпосередньо перед сівбою
		Сівба				
		Якісна заробка насіння в ґрунт на задану глибину з дотриманням норми висіву	Сівба	6-8 см	СУПН-8	I-II декада травня
		Система післяпосівного обробітку ґрунту				
		Прискорення появи сходів	Коткування	-	ЗКШ-6	Відразу після сівби в той самий день
		Знищення ґрунтової кірки та вегетуючих бур'янів	Досходове боронування	4-5 см	СП-18 + БЗСС-1,0	Через 4-5 днів після сівби
		Знищення ґрунтової кірки та вегетуючих бур'янів	Післясходове боронування	4-5 см	СП-18 + БЗСС-1,0	2-5 листків у кукурудзи
		Розпушування ґрунту і знищення бур'янів	Міжрядні культивування	6-8 см 4-6 см	КРН-5,6	По мірі формування кірки і проростання бур'янів
		Система основного обробітку ґрунту				
V	Горох	Подрібнення рослинних решток і вегетуючих бур'янів	Дискування	10-12 см	БДТ-7	Після збирання попередника
		Заробка рослинних решток, покращення будови ґрунту	Оранка	25-27 см	ПНЯ-4-40	Після дискування
		Система передпосівного обробітку ґрунту				
		"Закриття" вологи і вирівнювання поверхні ґрунту	Ранньовесняне боронування	3-4 см	СГ-21 + БЗТС-1,0	При настанні фізичної сплості ґрунту
		Створення посівного шару ґрунту	Передпосівна культивування з боронуванням	4-5 см	КПС-4 + БЗСС-1,0	Безпосередньо перед сівбою
		Сівба				
		Якісна заробка насіння в ґрунт на задану глибину з дотриманням норми висіву	Сівба	4-5 см	СЗУ-3,6 + БП-0,6	III декада березня – I декада квітня
		Система післяпосівного обробітку ґрунту				
		Прискорення появи сходів	Коткування	-	ЗКШ-6	Відразу після сівби в той самий день
		Знищення ґрунтової кірки та вегетуючих бур'янів	Досходове боронування	3-4 см	СП-18 + БЗСС-1,0	Через 4-5 днів після сівби
		Знищення ґрунтової кірки та вегетуючих бур'янів	Післясходове боронування	3-4 см	СП-18 + БЗСС-1,0	До переплітання вусиків у гороху

VI	Озима пшениця	<i>Система основного обробітку ґрунту</i>				
		Знищення вегетуючих бур'янів, збереження запасів продуктивної вологи	Дискування в два сліди	8-10 см	БДТ-7	Відразу після збирання попередника
		Знищення вегетуючих бур'янів	Культивация	8-10 см	КПС- 4+БЗСС -1,0	По мірі відростання бур'янів
		<i>Система передпосівного обробітку ґрунту</i>				
		Створення посівного шару ґрунту	Передпосівна культивация	4-5 см	РВК-3,6 (КПС-4 + БЗСС- 1,0)	Безпосередньо перед сівбою
		<i>Сівба</i>				
		Якісна заробка насіння в ґрунт на задану глибину з дотриманням норми висіву	Сівба	4-5 см	СЗ-3,6 + БП-0,6	I-III декада вересня
		<i>Система післяпосівного обробітку ґрунту</i>				
		Прискорення появи сходів	Коткування у посушливих умовах	-	ЗККШ-6 (ККН-2,6)	Відразу після сівби в той самий день
VI I	Цукрові буяки	<i>Система основного обробітку ґрунту (при забор'яненні поля малорічними бур'янами)</i>				
		Знищення бур'янів	Дискове лушення в два сліди	6-8 см	ЛДГ-10	Після збирання попередника
		Заробка добрив і оптимізація будови ґрунту	Оранка	27-30 см	ПЛН-5-35	В жовтні місяці
		<i>Система передпосівного обробітку ґрунту</i>				
		"Закриття" волиги і вирівнювання поверхні ґрунту	Ранньовесняне боронування	3-4 см	СГ-21 + БЗТС- 1,0	При настанні фізичної сплості ґрунту
		Створення посівного шару ґрунту, загортання гербіцидів	Передпосівна культивация	4-6 см	EUROPA К 6000	Безпосередньо перед сівбою
		Ущільнення посівного шару	Коткування (у посушливих умовах)	-	З-КВГ-1,4	Безпосередньо перед сівбою
		<i>Сівба</i>				
		Якісна заробка насіння в ґрунт на задану глибину з дотриманням норми висіву	Сівба	4-6 см	Мультикор н	III-декада квітня – I декада травня
		<i>Система післяпосівного обробітку ґрунту</i>				
		Розпушування ґрунту і знищення бур'янів	Шарування	3-4 см	КФ-5,4	Утворення першої пари листків
		Розпушування ґрунту, знищення бур'янів, внесення мінеральних добрив	Міжрядні культивация	8-10 см 10-12 см 14-16 см	УСМК-5,4	При появі бур'янів і ущільненні ґрунту

VII I.	Кукурудза на силос	<i>Система основного обробітку ґрунту</i>				
		Знищення вегетуючих бур'янів	Лущення	6-8 см	ЛДГ-15	Після збирання попередника
		Оптимізація будови ґрунту	Плоскорізнний обробіток	20-22 см	КПГ-2,2	Відразу після лущення
		<i>Система передпосівного обробітку ґрунту</i>				
		"Закриття" вологи і вирівнювання поверхні ґрунту	Ранньовесняне боронування	3-4 см	СГ-21 + БЗТС- 1,0	При настанні фізичної сплості ґрунту
		Вирівнювання, розпушення ґрунту і знищення бур'янів	Культивация	Від 10- 12 см до 6-8 см	КПС-4 + БЗСС- 1,0	По мірі проростання бур'янів
		Руйнування кірки на поверхні ґрунту, закриття вологи і знищення вегетуючих бур'янів	Боронування	3-4 см	СП-18 + БЗТС- 1,0	По мірі утворення на поверхні ґрунту кірки
		Створення посівного шару ґрунту, загортання гербіцидів	Передпосівна культивация	6-8 см	КПС-4 + БЗСС- 1,0	Безпосередньо перед сівбою
		<i>Сівба</i>				
		Якісна заробка насіння в ґрунт на задану глибину з дотриманням норми висіву	Сівба	6-8 см	СУПН-8	I-II декада травня
		<i>Система післяпосівного обробітку ґрунту</i>				
		Прискорення появи сходів	Коткування	-	ЗККШ-6	Відразу після сівби в той самий день
		Знищення ґрунтової кірки та вегетуючих бур'янів	Досходове боронування	4-5 см	СП-18 + БЗСС- 1,0	Через 4-5 днів після сівби
		Знищення ґрунтової кірки та вегетуючих бур'янів	Післясходове боронування	4-5 см	СП-18 + БЗСС- 1,0	2-5 листків у кукурудзи
		Розпушування ґрунту і знищення бур'янів	Міжрядні культивация	6-8 см 4-6 см	КРН-5,6	По мірі формування кірки і проростання бур'янів
IX.	Озима пшениця	<i>Система основного обробітку ґрунту</i>				
		Знищення вегетуючих бур'янів, збереження запасів продуктивної вологи	Дискування в два сліди	8-10 см	БДТ-7	Відразу після збирання попередника
		Знищення вегетуючих бур'янів	Культивация	8-10 см	КПС- 4+БЗСС -1,0	По мірі відростання бур'янів
		<i>Система передпосівного обробітку ґрунту</i>				
		Створення посівного шару ґрунту	Передпосівна культивация	4-5 см	РВК-3,6 (КПС-4 + БЗСС- 1,0)	Безпосередньо перед сівбою
		<i>Сівба</i>				
		Якісна заробка насіння в ґрунт на задану глибину з дотриманням норми висіву	Сівба	4-5 см	СЗ-3,6 + БП-0,6	I-III декада вересня
		<i>Система післяпосівного обробітку ґрунту</i>				
		Прискорення появи сходів	Коткування у посушливих умовах	-	ЗККШ-6 (ККН-2,6)	Відразу після сівби в той самий день

		"Закриття" вологи, знищення кірки, і вегетуючих бур'янів	Ранньовесняне боронування	3-4 см	СГ-21 + БЗТС-1,0	Після відновлення вегетації рослин
Х.	Однорічні трави + конюшин а	Система основного обробітку ґрунту				
		Оптимізація будови ґрунту	Оранка	18-20 см	ПЛН-5-35	Після збирання попередника
		Система передпосівного обробітку ґрунту				
		"Закриття" вологи і вирівнювання поверхні ґрунту	Ранньовесняне боронування	3-4 см	СГ-21 + БЗТС-1,0	При настанні фізичної сплості ґрунту
		Створення посівного шару ґрунту	Передпосівна культивування з боронуванням	4-5 см	КПС-4 + БЗСС-1,0	Безпосередньо перед сівбою
		Сівба				
		Якісна заробка насіння в ґрунт на задану глибину з дотриманням норми висіву	Сівба	0,5-1 см.	СЗТ-3,6 + БП-0,6	I-II декада квітня
		Система післяпосівного обробітку ґрунту				
		Прискорення появи сходів	Коткування у посушливих умовах	-	ЗКШ-6	Відразу після сівби в той самий день

Система обробітку ґрунту в польовій сівозміні в умовах Степу.

Номер поля	Культура	Мета	Захід	Глибина	Знаряддя, машина, агрегат	Агротехнічні строки використання
1	2	3	4	5	6	7
I.	Чорний пар	Система основного обробітку ґрунту				
		Подрібнення поживних решток, знищення вегетуючих бур'янів	Дискування у двох напрямках	6-8 см	БД-10	Після збирання соняшника
		Заробка в ґрунт рослинних решток, знищення бур'янів	Лемішне лушення	10-12 см	ПЛ-10-25 + 3 ККШ-6	Після появи сходів бур'янів
		Оптимізація будови ґрунту	Плоскорізнний обробіток ґрунту	27-30 см	КПГ-2,2	Після лемішного лушення
		"Закриття" вологи, вирівнювання поверхні ґрунту	Ранньовесняне боронування	3-4 см	СУ-11 + БЗТС-1,0	При фізіологічній сплості ґрунту
		Знищення багаторічних бур'янів	Ранньовесняна культивування	10-12 см	КПШ-9	При дозріванні ґрунту на глибині 10-12 см
		Знищення ґрунтової кірки і "закриття вологи"	Боронування	3-4 см	СП-18 + БЗТС-1,0	По мірі формування кірки на поверхні ґрунту
		Знищення бур'янів	Культивування	Від 8-10 см до глибини заробки насіння оз. пшениці	КПС-4 + БЗСС-1,0	По мірі появи сходів бур'янів

II.	Озима пшениця	Система основного обробітку ґрунту				
		-	-	-	-	-
		Система передпосівного обробітку ґрунту				
		Створення посівного шару ґрунту	Передпосівна культивуація з боронуванням	4-5 см	КПС-4 + БЗСС-1,0	Безпосередньо перед сівбою
		Сівба				
		Якісна заробка насіння в ґрунт на задану глибину з дотриманням норми висіву	Сівба	4-5 см	СЗ-3,6 + БП-0,6	I декада вересня – I декада жовтня
		Система післяпосівного обробітку ґрунту				
III.	Озима пшениця	Прискорення появи сходів	Коткування у посушливих умовах	-	ЗККШ-6 (ККН-2,6)	Відразу після сівби в той самий день
		"Закриття" вологи, знищення кірки, і вегетуючих бур'янів	Ранньовесняне боронування	3-4 см	СГ-21 + БЗТС-1,0	Після відновлення вегетації рослин
		Система основного обробітку ґрунту				
		Знищення бур'янів	Лущення стерні	6-8 см	ЛДГ-10	Після збирання попередника
		Оптимізація будови ґрунту	Оранка	18-20 см	ПЛН-5-35 + ЗККШ-6	Після лущення стерні
		Система передпосівного обробітку ґрунту				
		Створення посівного шару ґрунту	Передпосівна культивуація з боронуванням	4-5 см	КПС-4 + БЗСС-1,0	Безпосередньо перед сівбою
IV.	Кукурудза на зерно	Сівба				
		Якісна заробка насіння в ґрунт на задану глибину з дотриманням норми висіву	Сівба	4-5 см	СЗ-3,6 + БП-0,6	I декада вересня – I декада жовтня
		Система післяпосівного обробітку ґрунту				
		Прискорення появи сходів	Коткування у посушливих умовах	-	ЗККШ-6 (ККН-2,6)	Відразу після сівби в той самий день
		"Закриття" вологи, знищення кірки, і вегетуючих бур'янів	Ранньовесняне боронування	3-4 см	СГ-21 + БЗТС-1,0	Після відновлення вегетації рослин
		Система основного обробітку ґрунту				
		Знищення бур'янів	Дискове лущення в двох напрямках	6-8 см	ЛДГ-15	Відразу після збирання попередника
IV.	Кукурудза на зерно	Оптимізація будови ґрунту	Плоскорізний обробіток	25-27 см	КПП-2,2	В кінці вересня
		Система передпосівного обробітку ґрунту				
		"Закриття" вологи і вирівнювання поверхні ґрунту	Ранньовесняне боронування	3-4 см	СГ-21 + БЗТС-1,0	При настанні фізичної сплості ґрунту
		Вирівнювання, розпушення ґрунту і знищення бур'янів	Культивуація	Від 10-12 см до 6-8 см	КПС-4 + БЗСС-1,0	По мірі проростання бур'янів
		Руйнування кірки на поверхні ґрунту, закриття вологи і знищення вегетуючих бур'янів	Боронування	3-4 см	СП-18 + БЗТС-1,0	По мірі утворення на поверхні ґрунту кірки

		Створення посівного шару ґрунту, загортання гербіцидів	Передпосівна культивування	6-8 см	КПС-4 + БЗСС-1,0	Безпосередньо перед сівбою
		<i>Сівба</i>				
		Якісна заробка насіння в ґрунт на задану глибину з дотриманням норми висіву	Сівба	6-8 см	СУПН-8	При прогріванні ґрунту на глибині 10 см до 10°C
		<i>Система післяпосівного обробітку ґрунту</i>				
		Прискорення появи сходів	Коткування	-	ЗККШ-6	Відразу після сівби в той самий день
		Знищення ґрунтової кірки та вегетуючих бур'янів	Досходове боронування	4-5 см	СП-18 + БЗСС-1,0	Через 4-5 днів після сівби
		Знищення ґрунтової кірки та вегетуючих бур'янів	Післясходове боронування	4-5 см	СП-18 + БЗСС-1,0	2-5 листків у кукурудзи
		Розпушування ґрунту і знищення бур'янів	Міжрядні культивування	6-8 см 4-6 см	КРН-5,6	По мірі формування кірки і проростання бур'янів
V.	Ярий ячмінь	<i>Система основного обробітку ґрунту</i>				
		Подрібнення рослинних решток	Дискування в двох напрямках	6-8 см	БДТ-7	Після збирання попередника
		Оптимізація будови ґрунту	Оранка	18-20 см	ПНЯ-4-40	Після дискування
		<i>Система передпосівного обробітку ґрунту</i>				
		"Закриття" вологі і вирівнювання поверхні ґрунту	Ранньовесняне боронування	3-4 см	СГ-21 + БЗТС-1,0	При настанні фізичної сплості ґрунту
		Створення посівного шару ґрунту	Передпосівна культивування з боронуванням	4-5 см	КПС-4 + БЗСС-1,0	Безпосередньо перед сівбою
		<i>Сівба</i>				
		Якісна заробка насіння в ґрунт на задану глибину з дотриманням норми висіву	Сівба	4-5 см	СЗТ-3,6 + БП-0,6	Рано навесні після відновлення польових робіт
VI.	Кукурудза на зелений корм	<i>Система основного обробітку ґрунту</i>				
		Знищення бур'янів	Дискове лущення в двох напрямках	6-8 см	ЛДГ-15	Відразу після збирання попередника
		Оптимізація будови ґрунту	Плоскорізний обробіток	25-27 см	КПП-2,2	В кінці вересня
		<i>Система передпосівного обробітку ґрунту</i>				
		"Закриття" вологі і вирівнювання поверхні ґрунту	Ранньовесняне боронування	3-4 см	СГ-21 + БЗТС-1,0	При настанні фізичної сплості ґрунту
		Вирівнювання, розпушення ґрунту і знищення бур'янів	Культивування	Від 10-12 см до 6-8 см	КПС-4 + БЗСС-1,0	По мірі проростання бур'янів
		Руйнування кірки на поверхні ґрунту, закриття вологі і знищення вегетуючих бур'янів	Боронування	3-4 см	СП-18 + БЗТС-1,0	По мірі утворення на поверхні ґрунту кірки

		Створення посівного шару ґрунту, загортання гербіцидів	Передпосівна культивування	6-8 см	КПС-4 + БЗСС-1,0	Безпосередньо перед сівбою
		Сівба				
		Якісна заробка насіння в ґрунт на задану глибину з дотриманням норми висіву	Сівба	6-8 см	СЗ-3,6 + БП-0,6	При прогріванні ґрунту на глибині 10 см до 10°C
		Система післяпосівного обробітку ґрунту				
		Прискорення появи сходів	Коткування	-	ЗККШ-6	Відразу після сівби в той самий день
		Знищення ґрунтової кірки та вегетуючих бур'янів	Досходове боронування	4-5 см	СП-18 + БЗСС-1,0	Через 4-5 днів після сівби
		Знищення ґрунтової кірки та вегетуючих бур'янів	Післясходове боронування	4-5 см	СП-18 + БЗСС-1,0	2-5 листків у кукурудзи
VI I .	Озима пшениця	Система основного обробітку ґрунту				
		Знищення вегетуючих бур'янів	Дискування в двох напрямках	8-10 см	БДТ-7	Після збирання попередника
		Система передпосівного обробітку ґрунту				
		Створення посівного шару ґрунту	Передпосівна культивування з боронуванням	4-5 см	РВК-3,6	Безпосередньо перед сівбою
		Сівба				
		Якісна заробка насіння в ґрунт на задану глибину з дотриманням норми висіву	Сівба	4-5 см	СЗ-3,6 + БП-0,6	I декада вересня – I декада жовтня
		Система післяпосівного обробітку ґрунту				
		Прискорення появи сходів	Коткування у посушливих умовах	-	ЗККШ-6 (ККН-2,6)	Відразу після сівби в той самий день
VI I I .	Соя	"Закриття" вологи, знищення кірки, і вегетуючих бур'янів	Ранньовесняне боронування	3-4 см	СГ-21 + БЗТС-1,0	Після відновлення вегетації рослин
		Система основного обробітку ґрунту (при забор'яненні багаторічними бур'янами)				
		Знищення бур'янів	Дискове лушення	6-8 см	ЛДГ-10	Після збирання попередника
			Лемішне лушення	12-14 см	ПЛ-10-25 + ЗККШ-6	При появі бур'янів
		Оптимізація будови ґрунту	Оранка	25-27 см	ПЛН-5-35	У кінці вересня
		Система передпосівного обробітку ґрунту				
		"Закриття" вологи і вирівнювання поверхні ґрунту	Ранньовесняне боронування	3-4 см	СГ-21 + БЗТС-1,0	При настанні фізичної сплості ґрунту
		Знищення бур'янів	Культивування	Від 10-12 см до 6-8 см	КПС-4 + БЗСС-1,0	По мірі проростання бур'янів
		Руйнування кірки на поверхні ґрунту, закриття вологи і знищення вегетуючих бур'янів	Боронування	3-4 см	СП-18 + БЗТС-1,0	По мірі утворення на поверхні ґрунту кірки
		Створення посівного шару ґрунту, загортання гербіцидів	Передпосівна культивування	6-8 см	КПС-4 + БЗСС-1,0	Безпосередньо перед сівбою

		<i>Сівба</i>				
		Якісна заробка насіння в ґрунт на задану глибину з дотриманням норми висіву	Сівба	6-8 см	ССТ-12Б	При прогріванні ґрунту на глибині 10 см до 10°C
		<i>Система післяпосівного обробітку ґрунту</i>				
		Прискорення появи сходів	Коткування	-	ЗККШ-6	Відразу після сівби в той самий день
IX	Озима пшениця	Розпушування ґрунту і знищення бур'янів	Міжрядні культивачі	6-8 см 4-6 см	УСМК-5,4	По мірі формування кірки і проростання бур'янів
		<i>Система основного обробітку ґрунту</i>				
		Знищення вегетуючих бур'янів	Дискування в двох напрямках	8-10 см	БДТ-7	Після збирання попередника
		<i>Система передпосівного обробітку ґрунту</i>				
		Створення посівного шару ґрунту	Передпосівна культивачія з боронуванням	4-5 см	РВК-3,6	Безпосередньо перед сівбою
		<i>Сівба</i>				
		Якісна заробка насіння в ґрунт на задану глибину з дотриманням норми висіву	Сівба	4-5 см	СЗ-3,6 + БП-0,6	I декада вересня – I декада жовтня
		<i>Система післяпосівного обробітку ґрунту</i>				
X	Соняшник	Прискорення появи сходів	Коткування у посушливих умовах	-	ЗККШ-6 (ККН-2,6)	Відразу після сівби в той самий день
		"Закриття" вологи, знищення кірки, і вегетуючих бур'янів	Ранньовесняне боронування	3-4 см	СГ-21 + БЗТС-1,0	Після відновлення вегетації рослин
		<i>Система основного обробітку ґрунту</i>				
		Знищення бур'янів	Дискове лушення в двох напрямках	6-8 см	ЛДГ-15	Відразу після збирання попередника
		Оптимізація будови ґрунту	Плоскорізний обробіток	25-27 см	КПП-2,2	В кінці вересня
		<i>Система передпосівного обробітку ґрунту</i>				
		"Закриття" вологи і вирівнювання поверхні ґрунту	Ранньовесняне боронування	3-4 см	СГ-21 + БЗТС-1,0	При настанні фізичної сплості ґрунту
		Створення посівного шару ґрунту, загортання гербіцидів	Передпосівна культивачія	6-8 см	КПС-4 + БЗСС-1,0	Безпосередньо перед сівбою
		<i>Сівба</i>				
		Якісна заробка насіння в ґрунт на задану глибину з дотриманням норми висіву	Сівба	6-8 см	СУПН-8	II-III декада квітня
		<i>Система післяпосівного обробітку ґрунту</i>				
		Прискорення появи сходів	Коткування	-	ЗККШ-6	Відразу після сівби в той самий день
		Розпушування ґрунту і знищення бур'янів	Міжрядні культивачі	6-8 см 4-6 см	КРН-5,6	По мірі формування кірки і проростання бур'янів

