

Міністерство освіти і науки України
Центральноукраїнський національний технічний університет
Кафедра загального землеробства

СВІТОВІ АГРОТЕХНОЛОГІЇ

Методичні рекомендації до практичних робіт
для здобувачів ОПП Агронімія
другого (магістерського) ступеня вищої освіти
згідно вимог кредитно-трансферної
системи навчання

Кропивницький, 2022

Міністерство освіти і науки України
Центральноукраїнський національний технічний університет
Кафедра загального землеробства

СВІТОВІ АГРОТЕХНОЛОГІЇ

Методичні рекомендації до практичних робіт
для здобувачів ОПП Агрономія
другого (магістерського) ступеня вищої освіти
згідно вимог кредитно-трансферної
системи навчання

Затверджено на засіданні кафедри
загального землеробства
протокол №1 від 15.08.2022 р.

Кропивницький, 2022

УДК 339.9.374.14/076.5

Світові агротехнології. Методичні рекомендації до практичних робіт для здобувачів ОПП Агрономія другого (магістерського) ступеня вищої освіти згідно вимог кредитно-трансферної системи навчання // Н.Л.Умрихін, Н.М.Трикіна. Кропивницький: ЦНТУ, 2022. 80 с.

Методичні рекомендації призначені для студентів спеціальності 201 - Агрономія всіх форм навчання. Матеріал спрямований для надання методичної і практичної допомоги при вивченні дисципліни. Наведено конспект теоретичних матеріалів, порядок виконання практичних занять, зміст звіту та контрольні запитання до теми.

Рецензенти: Мостіпан М.І., кандидат біологічних наук, професор

Методична комісія: Сало Л.В., кандидат сільськогосподарських наук, доцент

Кулик Г.А., кандидат сільськогосподарських наук, доцент

© ЦНТУ, 2022

©Умрихін Н.Л., Трикіна Н.М., 2022

Зміст

Вступ.....	5
Практична робота №1. Розробка технології вирощування пшениці озимої	8
Практична робота №2. Розробка технології вирощування ячменю ярого	22
Практична робота №3. Розробка технології вирощування кукурудзи.....	31
Практична робота №4. Розробка технології вирощування гороху.....	39
Практична робота №5. Розробка технології вирощування сої.....	44
Практична робота №6. Розробка технології вирощування ріпака озимого	50
Практична робота №7. Розробка технології вирощування соняшнику.....	57
Практична робота №8. Розробка технології вирощування буряків цукрових ...	63
Використана та рекомендована література	72

Вступ

У сільському господарстві всі зусилля спрямовані на одержання стійких врожаїв. З цією метою в останні роки посилилась дія людини на ґрунт:

- механічна - збільшилася кількість обробітків, щільність механізованих робіт;
- агрономічна - впроваджуються інтенсивні сортисільськогосподарських культур, які виносять з ґрунту багато поживних речовин;
- хімічна - для забезпечення технологій використовують мінеральні добрива, засоби захисту, регулятори росту рослин, тощо.

Стратегія сучасного землеробства включає не розширення посівних площ, а поліпшення їх використання шляхом застосування засобів механізації, добрив, високоефективних та екологічно чистих засобів захисту рослин, посилення селекційної роботи. Для ефективного використання родючості ґрунту та генетичного потенціалу рослин ученими розроблені та рекомендовані агротехнології вирощування сільськогосподарських культур, які дозволяють значно підвищити ступінь використання біокліматичного потенціалу для підвищення врожайності і якості продукції.

Світові досягнення в сільському господарстві, в тому числі і рослинництві, сприяють вдосконаленню технологій вирощування сільськогосподарських культур. Практика впровадження агротехнологій показує, що часто спостерігається нехтування окремими її елементами. Ці зміни не завжди сприяють одержанню високих врожаїв сільськогосподарських культур.

Дисципліна “Світові агротехнології” включає наступні основні положення:

- наукові основи та основні напрями теорії і практики сучасних агротехнологій;
- земельні, ґрунтові та кліматичні ресурси агротехнологій та їх раціональне використання;
- раціональне використання сучасних сортів (гібридів) в агротехнологіях;

– фітоценотична значимість бур'янів, шкідників та хвороб, їх динамічність та система заходів по їх регулюванню в агротехнологіях;

– трудові, технічні і матеріальні ресурси агротехнологій, їх раціональне використання;

– склад, структура, функції агротехнологій, окремих їх етапів та світова практика їх формування.

Метою викладення дисципліни «Світові агротехнології» є формування у студентів розуміння того, що кожна конкретна агротехнологія є цілісною, чітко визначеною та науково-обгрунтованою системою, яка складається із взаємопов'язаних елементів та має відповідний комплекс матеріально-технічного забезпечення.

Завдання дисципліни – засвоїти теоретичні основи сучасних агротехнологій вирощування основних польових культур;

– надати інформацію з розвитку та досягнень у світових агротехнологіях;

– розкрити поняття про технологічний процес вирощування польових культур, а також вимог до технології вирощування екологічно чистої продукції;

– навчити студентів розробляти технології вирощування польових культур з урахуванням передового досвіду та наявних ресурсів.

В результаті вивчення навчальної дисципліни здобувачі повинні

знати:

– новітні світові тенденції у розвитку агротехнологій,

– сучасні успіхи у галузі вирощування основних польових культур;

– найновіше матеріально-технічне забезпечення при впровадженні агротехнологій;

вміти:

- оцінювати потенційні можливості сучасних сортів і гібридів з метою їх подальшої максимальної реалізації шляхом оптимізації технології вирощування;

– з практичного боку проводити підбір технічних засобів для оптимізації та реалізації технологій вирощування основних польових культур;

– користуватися програмним забезпеченням при впровадженні світових агротехнологій та вітчизняного досвіду, з метою оптимізації технологічних процесів, з урахуванням конкретних ґрунтово-кліматичних умов у виробництві;

– здійснювати контроль за загальним рівнем ефективності виробництва продукції рослинництва.

Практична робота №1

Тема: Розробка технології вирощування пшениці озимої

Мета роботи: Вивчити основні складові частини технології вирощування пшениці озимої у різних ґрунтово-кліматичних зонах. Закріпити знання шляхом розробки технологічної карти по вирощуванню культури.

Вихідні дані: Методичні рекомендації до вивчення дисципліни, довідники, підручники.

Теоретична частина

Попередники. Найкращими попередниками для пшениці озимої є багаторічні бобові трави (конюшина, люцерна та ін.), оскільки вони збагачують ґрунт азотом та органічною сировиною з пожнивних решток. З рослинними рештками у ґрунтах залишається до 150 кг/га азоту (табл. 1). Крім того, покращується структура і підвищується біологічна активність ґрунту, зменшується забур'яненість посівів..

Таблиця 1. Вміст азоту у рослинних рештках та кількість доступного азоту при мінералізації

Попередники	Вміст азоту врослинних рештках, %	Доступний азот при мінералізації рослинних решток, кг/га
Картопля, цукрові буряки	2,5-3,0	30-40
Зернові	0,4-0,8	20-40
Люцерна	2,3-2,8	100-150
Конюшина	2,0-2,5	80-100
Горох	2,0-2,5	50-60

Відмінним попередником для пшениці є зернові бобові культури: горох, вика, кормові боби, соя та ін. Вони поліпшують структуру ґрунту, не забирають з нього азот, зменшують забур'яненість. Вважається, що чим сильніше розвинений травостій зернобобових, тим більший вплив їх на врожайність наступної культури.

Добрим попередником є також озимий ріпак. Він добрий фітосанітар у зернових сівозмінах, а його кореневі рештки запобігають переущільненню ґрунту, покращують його структуру та збагачують органічною речовиною на рівні внесенню 20 т/га органічних добрив. Крім того в зв'язку з раннім його збиранням є можливість зменшити забур'яненість агротехнічними методами.

Однорічні трави - горохо-вико-вівсяні сумішки, що використовуються на зелений корм, сіно, силос, теж є хорошими попередниками. Це зумовлено ранішим від інших культур звільненням поля і зменшенням забур'яненості, оскільки насіння бур'янів не встигає достигнути.

Просапні культури — рання картопля, кукурудза на зелений корм і силос, цукрові буряки перших строків збирання, під які вносили органічні добрива, також є добрими попередниками.

Із зернових культур добрим попередником є гречка. Вона має розвинену кореневу систему, яка розчиняє в ґрунті важкодоступні форми фосфору та калію і збагачує ґрунт поживними речовинами.

Найкращим попередником в зоні степу є чорний пар, сівба після якого гарантує одержання своєчасних сходів завдяки вищому вмісту вологи у ґрунті.

Із непарових попередників кращим є горох. Він рано звільняє поле, залишає більше вологи в ґрунті порівняно з іншими непаровими попередниками. Поширеним непаровим попередником у зоні Степу є також кукурудза на зелений корм, кукурудза на силос. Розміщують пшеницю також після баштанних культур.

Обробіток ґрунту. Залежно від попередників, ступеня і характеру забур'яненості обробіток під озиму пшеницю може відрізнитись.

Після основного обробітку ґрунту ґрунт необхідно якнайшвидше підгодувати до сівби. Після дощів ґрунт відразу треба розпушити, оскільки він засихає, утворює брили, що вимагає додаткових витрат на його підготовку.

При розміщенні озимої пшениці після багаторічних трав, які збираються на два укоси, поле орють плугами з передплужниками не пізніше як за місяць до сівби. Після цього ґрунт добре осідає, що гарантує одержання дружних сходів і добре виживання рослин взимку. Передплужники встановлюють на глибину 10-12 см, а плуг - на 25-27 см.

З плугом агрегують кільчасто-шпорові котки, або за достатньої вологості ґрунту - важкі борони. Особливо ефективним є застосування в агрегаті з плугом сучасних комбінованих знарядь (Раскомат), які дозволяють краще ущільнити подрібнити та вирівняти ґрунт.

При розміщенні посівів після зернових бобових, після їх збирання без попереднього лушення проводять оранку на глибину 20-25 см. У міру проростання бур'янів проводять один-два поверхневі обробітки ґрунту.

З метою економії ресурсів на незабур'янених полях після гороху, кормових бобів, сої, вики можна обмежитися поверхневим обробітком ґрунту. Застосовують дискові луцильники у випадку достатньої вологості ґрунту у два сліди у двох взаємно перпендикулярних напрямках на глибину 6-8 см. Якщо ґрунт ущільнений, відносно сухий, поле погано зачищене від рослинних решток, кращі результати забезпечує використання дискових борін.

Поверхневий обробіток ґрунту більш ефективний в Степу. Після бобово-злакових сумішок, озимого ріпаку, люпину на зелений корм, які рано звільняють поле, є можливість зробити лушення лемішними луцильниками на глибину 10-12 см або дисковими боронами на 6-8 см.

Після проростання бур'янів, але не пізніше як через 10-12 днів, проводиться оранка на 20-22 см в агрегаті з боронами або кільчасто-шпоровими котками і боронами, найкраще з "Раскомат". У міру проростання бур'янів проводиться два-три поверхневі обробітки ґрунту. На чистих від бур'янів площах за недостатньої

вологості ґрунту доцільно після цих попередників застосовувати поверхневий обробіток.

Вибір способу обробітку ґрунту визначається також гранулометричним складом ґрунту.

Найважче підготувати ґрунт до сівби після кукурудзи. Відразу після збирання кукурудзи на зелений корм або силос, для подрібнення рослинних решток площу дискують дисковими боронами у перпендикулярних напрямках. Для кращого заорювання решток передплужник встановлюють на глибину 10-12 см, а основний корпус плуга - на 23-25 см.

Від своєчасної і якісної передпосівної підготовки ґрунту залежить глибина загортання насіння, дружність і рівномірність появи сходів озимої пшениці, ріст, розвиток і продуктивність рослин.

Передпосівний обробіток ґрунту і сівба - це єдиний технологічний процес. Розрив між ними повинен бути мінімальним - не більше 0,5-1 год. Поле при цьому не встигає пересохнути і насіння лягає у вологий ґрунт. Щоб краще було видно слід маркера, передпосівний обробіток проводять під невеликим кутом до напрямку сівби.

Останній обробіток ґрунту проводять на глибину сівби 2-3 см. Відхилення глибини обробки від заданої не повинно перевищувати 0,5 см. Високу якість передпосівного обробітку можна досягнути за використання комбінованих агрегатів Компактор («Lemken»), Європак ("BBG"), Європак 6000 (KLEINE), Термінатор (Korgskilde), Мультитілер, Террамакс (RAU AGROTECHNIC), Сінхрожерм (FRANGUET) та ін., які створюють ущільнену підшву, на яку потрібно висіяти насіння.

Удобрення культури. Озима пшениця з урожаєм забирає з ґрунту значну кількість елементів живлення. На формування 1 ц/га урожаю зерна рослини використовують 2,8-3,7 кг азоту; 1,1-1,3 кг фосфору; 2,0-2,7 кг калію, 0,5 кг кальцію, 0,4 кг магнію, 0,35 кг сірки та 0,5 г бору, 0,85 г міді, 27,0 г заліза, 8,2 г марганцю, 6,0 г цинку, 0,07 г молібдену. Слід зазначити, що чим більший урожай і вища доза мінеральних добрив, тим більший винос поживних речовин.

Дослідження останніх років, а також практика вирощування озимої пшениці за інтенсивною технологією показали, що для одержання максимального врожаю зерна високої якості, при високих дозах внесення добрив, необхідне співвідношення NPK повинне становити: 1,5:1:1. Потреба у внесенні підвищених доз азоту обумовлена його високим виносом з ґрунту, що переважає в 3-4 рази винос фосфору.

Мінеральні добрива можна вносити під основний обробіток восени, давати в рядки при сівбі і підживлювати ними посіви впродовж вегетації. Фосфорні та калійні добрива краще вносити під основний обробіток., оскільки перенесення їх у підживлення набагато менш ефективне. Краще вносити добрива під оранку, тоді вони перемішуються з шаром ґрунту на глибину оранки від 5-10 до 22-25 см. Глибоке перемішування добрив сприяє кращому розвитку кореневої системи, проникненню її на більшу глибину в початкових фазах росту і підвищенню зимостійкості.

При внесенні $P_{90-120}K_{90-120}$ під оранку рослини повністю забезпечені фосфором і калієм впродовж всієї вегетації. Внесення фосфорно-калійних добрив в рядки має меншу ефективність та знижує польову схожість насіння.

Оскільки практично всі азотні добрива є легкорозчинними, тому восени вносять невелику частину від запланованої норми, а решту використовують під час весняно-літніх підживлень у фазах найбільшої потреби їх для росту і розвитку.

У посушливих умовах Півдня України, вимивання азоту за межі кореневмісного шару ґрунту малоімовірно, тому доцільно вносити його достатню кількість під основний обробіток. При пересиханні верхнього шару ґрунту підживлення рекомендується проводити прикореневим способом.

Розроблено різні системи азотного удобрення. Вони можуть складатися з дво-, три- і чотириразових підживлень.

Восени на бідних ґрунтах і після гірших попередників вносять не більше N_{30} . Внесення азоту в таких умовах сприяє кращому росту рослин восени,

внаслідок формування більшої кількості пластичних речовин підвищується зимостійкість.

Доза азоту для першого підживлення найбільше залежить від стану посівів і часу відновлення весняної вегетації. Якщо на добре розвинених посівах рекомендується вносити 30% (N_{30}) від повної норми азоту, то на рідких посівах (200-230 рослин на 1 м^2), під час першого підживлення потрібно внести N_{60-70} . За наявності 180-200 рослин на 1 м^2 дозу азоту для першого підживлення збільшують до N_{80-100} .

Найбільша віддача від використання добрив при першому підживленні забезпечується за рахунок прикореневого внесення, коли гранули добрив загортаються в ґрунт.

Друге підживлення, яке ще називається продуктивним найбільше впливає на врожай зерна. Його проводять на початку виходу рослин у трубку. Водночас з підживленням необхідно провести боротьбу з бур'янами за допомогою гербіцидів, що запобігти засвоєнню азоту бур'янами. При внесенні у перше підживлення 30% від загальної норми азоту, під час другого вносять 50%, або N_{60-90} . Норма добрив визначається першим підживленням (табл.2).

Оптимальну норму добрив встановлюють за листковою діагностикою. Щоб запобігти втратам амонійної форми азоту з аміачної селітри, за наявності вітряної сухої погоди та недостатньо розвинутого травостою доцільно проводити підживлення вранці і ввечері.

У третє підживлення (якісне) вноситься решта азоту (N_{30-60}) впродовж періоду від колосіння до наливу зерна. За допомогою нього подовжується тривалість активної діяльності верхніх листків, підвищує інтенсивність фотосинтезу, та збільшується маса 1000 зерен. Чим пізніше проведуть якісне підживлення, тим менше азот впливає на врожайність і більше на якість. Для встановлення доцільності проведення цього підживлення використовують дані листкової діагностики.

Ступінь засвоєння елементів живлення з добрив через листя є значно вищим, порівняно із їх засвоєнням з добрив, які внесені в ґрунт, однак їх обсяги

обмежені. Найшвидше листками засвоюється азот, магній, калій, повільніше сірка і ще повільніше фосфор, кальцій та мікроелементи.

Мікроелементи за листового внесення в 10 разів ефективніші, ніж за внесення їх у ґрунт, де вони можуть зв'язуватись у недоступні сполуки. Листкове удобрення азотом особливо ефективно на здорових рослинах, що добре забезпечені іншими елементами живлення. Найкраще застосовувати для цього карбамід, який менше обпікає листки ніж амонійна селітра. Обприскування рекомендується проводити у хмарну погоду, за нижчих температур (не більше 20° С) і доброї вологості ґрунту, найкраще ввечері або зранку.

Таблиця 2. Орієнтовні норми внесення азоту для першого і другого підживлення залежно від густоти рослин, фази розвитку та часу відновлення весняної вегетації (ЧВВВ) для отримання 6-7 т/га зерна

Відновлення вегетації	Фаза розвитку	Густота рослин на ЧВВВ, шт./м ²							
		150-200		200-250		250-300		300-350	
		1-ше	2-е	1-ше	2-е	1-ше	2-е	1-ше	2-е
15.03	2-3 листка	60	70	40	60	30	70	-	70
	1 пагін	50	80	40	60	-	70	-	60
	2-4 пагони	30	80	-	80	-	70	-	60
	> 4 паг.	30	80	-	80	-	70	-	60
25.03	2-3 листка	70	60	50	70	50	60	30	70
	1 пагін	60	70	40	70	40	90	-	80
	2-4 пагони	40	80	30	80	-	90	-	80
	> 4 паг.	30	80	-	90	-	90	-	80
05.04	2-3 листка	80	50	60	70	60	70	30	70
	1 пагін	70	60	50	70	30	90	-	90
	2-4 пагони	50	60	50	80	-	100	-	90
	> 4 паг.	40	70	30	90	-	100	-	90

15.04	2-3 листка	90	50	70	70	70	80	50	80
	1 пагін	80	50	70	70	40	100	30	80
	2-4 пагони	70	60	50	90	-	110	-	90
	> 4 паг.	60	70	40	100	-	120	-	100

* - перше підживлення проводиться рано навесні; друге - в кінці фази кушіння.

Удобрення карбамідом можна поєднувати з внесенням засобів захисту проти хвороб та шкідників. Додавання до робочого розчину карбаміду зумовлює кращу пропускну здатність кутикули листків, що сприяє проникненню в рослину пестицидів, підсилює їх ефективність, полегшує засвоєння через листя інших елементів живлення.

За високої концентрації водний розчин карбаміду може спричинити опіки. Молоді рослини більш стійкі до них, краще використовують азот. Максимальні безпечні концентрації робочого розчину при внесенні карбаміду наступні: кушення - 16-20, вихід в трубку – 6-12, цвітіння – 4-5%. Внесення одночасно з карбамідом сірчаноокислого марганцю у 5% концентрації зменшує небезпеку опіків від карбаміду.

Важливе значення у технології вирощування пшениці озимої відіграють мікроелементи, які є каталізаторами багатьох ферментних процесів у рослинній клітині, покращують обмін речовин і позитивно впливають на урожай і якість зерна.

За наявності необхідної кількості мікроелементів рослини синтезують повний спектр ферментів, які дозволяють інтенсивніше використовувати енергію, воду, елементи живлення для формування вищої врожайності.

Доступність макро- і мікроелементів залежить від типу ґрунту, вмісту елементів живлення, реакції ґрунтового розчину. Мікроелементи у формі неорганічних солей доступні для рослин в дуже незначних кількостях і переважно на кислих ґрунтах, лише молібден краще засвоюється на лужних.

Сівба. До цього часу найбільш розповсюдженим способом сівби є рядковий з міжряддям 15 см, проте, в умовах достатнього зволоження на добре розроблених ґрунтах перевагу мають вузькорядний і перехресний способи сівби. Крім рівномірнішого розміщення насіння на площі, ці способи знижують забур'яненість, зменшують випаровування вологи з поверхні ґрунту.

Глибина сівби озимої пшениці у зоні Лісостепу України становить 3-5 см. Пізні строки сівби вимагають мілкішого загортання, ніж ранні.

На яку б глибину не загорталось насіння, вузол кущіння буде формуватись на глибині 2-3 см. При глибокому загортанні проросток виходить на поверхню ослаблений. Такі рослини слабше кущаться, у них формується слабша коренева система, тому вони є менш продуктивними, та схильні до вилягання.

На родючих ґрунтах, після кращих попередників і на вищих фонах удобрення норму висіву необхідно зменшувати. Сорти, які відзначаються більшою кущистістю, сіють з меншими нормами, порівняно з слабокущистими. Вважається, що норму висіву можна збільшити в зоні достатнього зволоження.

Норма висіву безпосередньо пов'язана із строками сівби. При сівбі в ранні строки рослини добре кущаться і формують нормальний стеблостій при менших нормах висіву. На пізніх посівах для створення оптимального числа продуктивних стебел на одиниці площі норму висіву необхідно збільшувати на 10-15%.

Згідно з численними рекомендаціями, оптимальна норма висіву для більшості сортів становить 4,0-5,0 млн схожих насінин на 1 га.

Продуктивність рослин зменшується як при ранніх, так і при пізніх строках сівби. У першому випадку рослини внаслідок переростання є менш стійкими до несприятливих умов, знижують зимостійкість. Рослини пізніх строків сівби довше сходять, не встигають восени розкущитись, розвинути достатню кореневу систему і надземну масу.

Сприятливі умови для проведення сівби настають, коли встановлюється середньодобова температура повітря 14 - 15°C, а час до припинення осінньої вегетації складає 40-50 днів

Строки сівби залежать від родючості ґрунту. Оптимальні строки сівби на удобрених полях зміщуються на 10-15 днів пізніше, порівняно з сівбою на менш удобреному фоні.

Строки сівби змінюються залежно від біологічних особливостей сорту. Для пластичних сортів інтервал оптимальних строків сівби довший.

Догляд за посівами. За нестачі вологи у верхньому шарі і недостатнього осідання ґрунту з метою забезпечення отримання дружних сходів та кращого розвитку кореневої системи, відразу після сівби проводять коткування поля кільчасто-шпоровими котками.

Боротьбу з гризунами проводять за наявності на 1 га 8-10 і більше їх колоній. Вносять у нори 150-200 г аміачної води, після чого їх притоптують. Високоєфективним є застосування сухого аміно-кісткового (0,1-0,4 кг/га) або зернового бактероденциду (1-2 кг/ га), які не шкідливі для теплокровних тварин. Можна застосувати родентициди, розкладаючи брикети на відстані 10-15 м один від одного та по одному в кожному норі.

Весняне боронування, у разі проведення його в оптимальні строки, оцінюється приростом зерна озимої пшениці не більше 0,5-1 ц/га. Враховуючи непропорційно високі ціни на паливно-мастильні матеріали і малу ефективність весняного боронування, його можна виключити з технології догляду. Застосовувати цей агрозахід доцільно лише у випадку проведення першого підживлення азотом прикореневим способом. Борони агрегуються з сівалкою, сприяючи кращому загортанню гранул добрив ґрунтом.

Боротьба з бур'янами. Важливим резервом підвищення врожайності озимої пшениці є боротьба з бур'янами. За сильної забур'яненості посівів озимої пшениці урожайність зерна зменшується на 25-30% і більше.

До найбільш злісних бур'янів озимої пшениці належать ті, біологічний цикл розвитку яких збігається з розвитком рослин озимої пшениці. Це перш за все озимі та зимуючі бур'яни.

Переважає більшість орних земель в Україні забур'янена багаторічними видами бур'янів, які характеризуються особливо високим рівнем шкідливості. Це

пирій повзучий (*Elytrigia repens* L., синонім *Agropyrum repens* L.), осот рожевий (*Cirsium arvense* L.), осот жовтий, польовий (*Sonchus arvensis* L.), берізка польова (*Convolvulus arvensis*); у Степу поширюються гірчак степовий (*Acroptilon repens* L.), гумай (*Sorghum halepense* L.). Ще складніша ситуація з малорічними видами бур'янів. Запаси їх насіння в орному шарі ґрунту (0-30 см), за даними О.О.Іващенко, зросли до 1,14 млрд шт./га у Степу і до 1,47 млрд шт./га у Лісостепу.

Орієнтовні втрати врожаю за наявності лише одного бур'яну на 1 м² у посівах озимої пшениці становлять:

- берізка польова - 0,25 ц/га;
- лобода біла - 0,27 ц/га;
- метлюг польовий - 0,19 ц/га;
- осот рожевий - 0,68 ц/га;
- пирій повзучий - 0,55 ц/га;
- підмаренник чіпкий - 0,20 ц/га.

Часто ефективність агротехнічних заходів боротьби з бур'янами низька внаслідок несвоєчасного і неякісного їх проведення. Якщо під час весняного обстеження на 1 м² поля виявлено більше 10-15 однорічних або 2-3 багаторічних бур'янів, виникає потреба у застосуванні гербіцидів.

Оскільки бур'яни найбільш чутливі до гербіцидів у ранньому віці, боротьбу з ними хімічним методом розпочинають якомога швидше - у фазі повного кушіння зернових. На полях, де озимі не розкущились, деякі гербіциди застосовувати рано, бо вони можуть негативно вплинути на ріст пшениці. При обробці рослин у фазі виходу в трубку, може спостерігатись сповільнення їх розвитку.

Захист від хвороб. Рослини озимої пшениці з моменту сівби аж до збирання часто уражаються хворобами, що призводить до зниження врожаю зерна та його якості. Щорічні втрати зерна від хвороб досягають 10-20% і більше потенціального врожаю. З інтенсифікацією виробництва і збільшенням

продуктивності рослин шкідливість хвороб посилюється і втрати можуть становити понад 50%.

Збудниками хвороб зернових є в основному гриби, бактерії, віруси, мікоплазми й нематоди. Вони передаються через ґрунт, насіння і залишки попередньої культури. Найбільш поширені хвороби озимої пшениці - тверда і летюча сажка, іржа, борошниста роса, кореневі гнилі, снігова плісень, септоріоз, фузаріоз та ін.

Найкращий метод боротьби з хворобами - це впровадження стійких до ураження сортів. У сприятливих для розвитку хвороб умовах ці сорти не знижують урожайність.

Зменшують рівень захворювання також агротехнічні заходи. Це правильне чергування культур у сівозміні, розміщення пшениці після кращих попередників. Своєчасним основним обробітком ґрунту можна значно зменшити нагромадження інфекції на полях.

Система удобрення повинна передбачати внесення органічних і мінеральних добрив. Органічні добрива добре впливають на розвиток мікрофлори, яка є антагоністом патогенів. Ефективність мінеральних добрив залежить від їх співвідношення. Фосфорні і калійні добрива підвищують стійкість рослин до хвороб. Надмірне, непропорційне внесення азотних добрив призводить до розпушення тканин рослин, що сприяє розвитку хвороб.

За вегетаційний період у випадку сильного ураження застосовують хімічні препарати для одного-трьох обприскувань посівів. Проведення хімічних захисних заходів найбільш ефективно, коли поширення патогенів перебуває на рівні економічного порогу шкідливості.

Для захисту посівів на ранніх етапах росту важливе значення має протруєння насіння.

Захист від шкідників. Посіви озимої пшениці в різні періоди росту можуть пошкоджувати клоп шкідлива черепашка, хлібна жужелиця, хлібний жук, злакові мухи, злакові попелиці, пшеничний трипс, смугаста хлібна блішка, хлібна п'явиця та ін.

Для боротьби зі шкідниками послуговуються різними заходами. Дискування стерні в 1-2 сліди після збирання врожаю, оранка та інші агрозаходи обмежують розмноження і поширення пильщиків.

Якщо шкідники загрожують урожаю, що буває при перевищенні економічного порогу шкідливості, посіви обробляють інсектицидами.

Хімічний захист озимини у фазах сходів - кущіння доцільний за наявності на 1 м²: попелиці 50-100, блішок-30-50, цикадок-150, а злакових мух - 40-50 екземплярів на 100 помахів сачком. Знешкодження цих фітофагів забезпечують інсектициди.

Провідну роль у боротьбі зі шкідниками повинні відігравати агротехнічні заходи. Основою системи боротьби зі шкідниками є правильна, науково обґрунтована сівозміна. Необхідно виключити монокультуру та сівбу пшениці після зернових колосових, з якими вона має спільних шкідників.

Важливо також проводити збирання урожаю в оптимально ранні та стислі строки, проводити лущення стерні, ранню оранку. Своєчасний обробіток ґрунту знижує нагромадження шкідників у ґрунті.

Крім вказаних агрозаходів, важливе значення у боротьбі зі шкідниками має впровадження сортів озимої пшениці, стійких проти пошкоджень та несприятливих для розмноження комах.

Збирання урожаю. Роздільне збирання урожаю варто застосовувати лише за сильного забур'янення посівів та за нерівномірного достигання. Для цього пшеницю за 4-6 днів до настання повної стиглості зерна та його вологості 30-35%. скошують у валки. Через 3-5 днів після підсихання зерна у валках до вологості 17-18% їх підбирають комбайнами. Щоб валки добре провітрювалися і колосся не торкалося землі, рослини середньо- і низькорослих сортів скошують на висоті 15 см, а високорослі загущені посіви - на висоті 20 см від поверхні ґрунту.

Перевагами двохфазного збирання є те, що воно розпочинаємо на 5-6 днів швидше, порівняно з однофазним, крім того, затрачається менше енергоносіїв на сушіння зерна на току.

Недоліками цього способу є додаткові затрати при скошуванні у валки та великі втрати зерна і проблеми з обмолотом валків при випаданні сильних дощів.

Основним способом збирання озимої пшениці є однофазний (пряме комбайнування), основними перевагами якого є більша незалежність від погодних умов. Стеблостій після дощу швидко сохне і через 1-4 години можна продовжувати збирання, тоді як для просихання замочених дощем валків потрібно мінімум 1-2 дні. При прямому комбайнуванні менші затрати енергії, нижча собівартість збиральних робіт. Зерно, що збирається за оптимальної вологості, добре виповнене і має високу схожість.

При запізненні зі строками збирання відбувається природне осипання зерна, що може становити від 1 до 30%.

Полегшити та прискорити збирання, зменшивши при цьому втрати зерна в 2-3 рази, можна шляхом застосування гербіцидів для десикації, які використовуються перед збиранням.

Практична частина

Завдання 1. Розробити систему основного обробітку ґрунту під пшеницю озиму.

Завдання 2. Запропонувати комплексну систему підготовки насіння до сівби. Обґрунтувати строки і способи сівби, норми висіву насіння пшениці озимої.

Завдання 3. Обґрунтувати інтегровану систему захисту пшениці озимої від шкочинних організмів.

Завдання 4. На основі індивідуального завдання розробити технологічну карту вирощування пшениці озимої на запланований рівень урожаю.

Контрольні запитання

1. Які попередники є найкращими для вирощування озимої пшениці залежно від ґрунтово-кліматичної зони?

2. Яка система обробітку ґрунту найбільш придатна при вирощуванні пшениці озимої?
3. Основні принципи системи удобрення пшениці озимої.
4. Які фактори враховуються у першу чергу при виборі строку сівби, глибини сівби та норми висіву при вирощуванні пшениці озимої?
5. Основні способи збирання пшениці озимої, їх переваги та недоліки.

Практична робота №2

Тема: Розробка технології вирощування ярого ячменю

Мета роботи: Вивчити основні складові частини технології вирощування ярого ячменю у різних ґрунтово-кліматичних зонах. Закріпити знання шляхом розробки технологічної карти по вирощуванню культури.

Вихідні дані: Методичні рекомендації до вивчення дисципліни, довідники, підручники.

Теоретична частина

Попередники. Ячмінь ярий через слабкорозвинену кореневу систему, короткий вегетаційний період та підвищені вимоги до структури ґрунту є однією з найбільш вимогливих до попередників зернових культур. У комплексі агротехнічних заходів, які забезпечують оптимальні умови для розвитку ячменю при інтенсивній технології вирощування, висівати його слід на родючих, чистих від бур'янів ґрунтах.

У Степу основним критерієм підбору попередника під культуру є запаси вологи у ґрунті. Найбільший урожай отримують після кукурудзи, пшениці, вівса. Менший урожай формується при сівбі ячменю після цукрових буряків та соняшника, оскільки вони істотно висушують ґрунт. Лише у роки зі значними запасами вологи в ґрунті не відмічається недобір урожаю при розміщенні культури після цих попередників.

У Лісостепу отримати високоякісне і врожайніть зерно ячменю можна при розміщенні його після багаторічних бобових трав, зернових бобових культур, ріпаку та однорічних трав. Однак за наявності у сівозміні озимих зернових, його можна висівати після просапних культур (цукрові буряки, картопля, кукурудза), за їх обов'язкового удобрення органічними та мінеральними добривами.

При сильному насиченні сівозміни зерновими культурами на родючих ґрунтах допускається вирощувати ярий ячмінь після озимої пшениці, однак при цьому рекомендується використовувати сидерати і проміжні культури як фітосанітари. З метою уникнення спалахів захворювань та заселення посівів шкідниками необхідно запобігати його розміщенню після після озимого ячменю і вівса

У Поліссі ярий ячмінь можна висівати після картоплі, люпину, кукурудзи.

Обробіток ґрунту. Ячмінь дуже добре реагує на зяблеву оранку після всіх попередників. При розміщенні його після зернових культур чи однорічних варто також провести перед оранкою лушення стерні. Від типу та рівня забур'яненості поля залежить кратність проведення лушення. На полях, засмічених однорічними бур'янами достатньо одного лушення дисковими луцильниками на глибину 6-8 см. У випадку сильного забур'янення необхідно повторно провести лушення через 2-3 тижні після першого на глибину 10-12 см дисковими боронами.

Після кукурудзи, поле дискують важкими боронами і проводять зяблеву оранку. Глибина оранки на полях, де проведено 1-2 лушення, становить 20-22 см. За наявності осоту глибину необхідно збільшити до 25-27 см. Оптимальні строки зяблевої оранки коливаються в межах другої половини вересня - першої або другої декади жовтня.

На важких та перезволожених ґрунтах до чи після оранки на зяб необхідно провести глибоке чизелювання або щілювання на глибину 40-50 см.

При розміщенні ярого ячменю після цукрових буряків або картоплі, після їх збирання потрібно провести оранку на глибину 20-22 см, яку на легких ґрунтах можна замінити поверхневим обробітком.

За нестійкого рівня зволоження перевагу має безполицеве розпушування ґрунту, а у регіонах з достатнім забезпеченням вологою доцільнішою є оранка, в першу чергу як ефективний захід у боротьбі з бур'янами. Заміна звичайно рекомендованого обробітку на 20-22 см, мілким на 12—14 см, не забезпечує сталих позитивних наслідків і здебільшого себе не виправдовує. Якщо поле до

весни з якихось причин залишилось необробленим краще замінити весняну оранку прямою сівбою спеціальними сівалками.

Передпосівний обробіток ґрунту під ярий ячмінь розпочинається рано навесні, як тільки ґрунт перестає мазатися, на полях, які швидко пересихають, з метою закриття вологи слід провести боронування і шлейфування зябу впоперек оранки. На площах, які планується засівати в першу чергу, потрібно одразу ж провести культивуацію і підготовку до сівби без попереднього закриття вологи. Передпосівний обробіток ґрунту проводиться на глибину заробки насіння.

Для ярого ячменю негативним є переущільнення і перезволоження ґрунту, а також нестачу кисню. Тому на перезвожених ґрунтах з важким механічним складом в умовах затяжної прохолодної весни з метою покращення аерації, прискорення прогрівання необхідне глибоке розпушування (8-12 см) з наступним доведенням ґрунту до посівного стану. Якщо на зяб виорано плугами, застосовують культиватори; на плоскорізному зябу - використовують голчасті борони або луцильники з плоскими дисками. Для остаточного доведення ґрунту до посівного стану найкраще використати комбіновані агрегати.

У зоні Степу проведення передпосівної культивуації через 4-5 днів після ранньовесняного боронування призводить до значних втрат вологи та зменшення польової схожості. Тому сівбу проводять одразу після закриття вологи, не допускаючи пересихання верхнього шару ґрунту.

На легких ґрунтах за відсутності опадів головним за передпосівної підготовки ґрунту є збереження і нагромадження вологи, добре розпушення ґрунту. Цього можна досягти шляхом мінімального обробітку.

Передпосівний обробіток ґрунту потрібно проводити впоперек до напрямку сівби або під кутом до неї. Розрив у часі між ним та сівбою не повинен перевищувати однієї години.

Система удобрення. Оскільки ярий ячмінь добре використовує післядію органічних і мінеральних добрив, то при високому рівні удобрення попередників, безпосередньо під ячмінь добрива можна не вносити взагалі.

Проте у випадку неповного забезпечення цукрових буряків чи картоплі добривами, ячмінь потребуватиме додаткового удобрення.

Ячмінь дуже добре реагує на внесення добрив, особливо в умовах достатнього зволоження. Однак з метою уникнення можливого вилягання за рахунок переростання рослин, потрібно забезпечити правильне співвідношення азоту, фосфору та калію.

Норма внесення фосфору коливається в межах від 40 до 100 , а калію від 60 до 120 кг/га д.р.

Повну норму фосфорних і калійних добрив незалежно від ґрунтово-кліматичної зони найбільш доцільно вносити під основний обробіток ґрунту.

Азотні добрива у зоні Степу пропонується вносити одноразово. У роки з тривалою посухою, особливо в першій половині вегетації, підживлення азотом не приводить до збільшення врожаю зерна ячменю. Азот, що внесений восени, не вимивається на важких зв'язних ґрунтах зони Степу і ефективно використовується рослинами у весняно-літній період вегетації. Азотні добрива у зоні Лісостепу і Поліссі краще починати вносити під передпосівну культивуацію та пізніше у підживлення.

При удобренні ячменю необхідно дотримуватися таких правил:

1) На родючих ґрунтах для одержання 40-50 ц/га зерна ячменю після добрив попередників необхідно вносити $N_{45-60} P_{45-60} K_{45-60}$.

2) На бідніших ґрунтах (дерново-підзолисті, світло-сірі і т.д.) норму добрив збільшують до $N_{60-90} P_{60-90} K_{60-90}$.

3) При вирощуванні ячменю після гірших чи малоудобрених попередників норму добрив збільшують на 25-30%.

4) Норма добрив для сортів ячменю, схильних до вилягання, не повинна перевищувати $N_{60}P_{60}K_{60}$. Високопродуктивні, чутливі на добрив і стійкі до вилягання сорти забезпечують максимальні врожаї з підвищенням доз добрив до $N_{90}P_{90}K_{90}$ - $N_{120}P_{90}K_{90}$

5) Після добре удобрених органічними і мінеральними добривами просапних культур під ярий ячмінь добрива можна не вносити.

6) На меліорованих торфових землях калію вносять 80-100 кг/га, фосфору 30-50 кг/га д.р. і 15-20 кг/га мідного купоросу. Азот в невеликій кількості (N_{15-20}) вносять тільки на сильно мінералізованих торфовищах.

7) При вирощуванні пивоварного ячменю, а також при підсіві до багаторічних бобових трав, дозу азотних добрив зменшують на 25-30%. Вона не повинна перевищувати після удобрених просапних культур N_{30} , а після інших попередників - N_{60} .

8) Дози азотних добрив та строки їх внесення залежать від родючості ґрунту, попередника, гідротермічних умов року, рівня удобрення та біологічних особливостей сортів.

Норма внесення азоту на високому агрофоні має бути в межах 45-60 кг/га д.р. Після гірших попередників та на ґрунтах з відносно низькою родючістю доцільно збільшити норму до 60-80 кг/га д.р. При цьому 50% від загальної норми азоту необхідно обов'язково внести до сівби. Найкраще розкинути добрива незадовго до передпосівного обробітку і загорнути їх у верхньому шарі, оскільки азот швидко вимивається у глиб ґрунту. Решту азоту необхідно вносити на IV етапі органогенезу для підвищення озерненості колоса.

При вирощуванні кормового ячменю в умовах достатнього зволоження, крім передпосівного внесення (N_{30-40}), можна додатково провести два підживлення. Перше - у фазі кущення забезпечить приріст протеїну та збільшить кількість зерен у колосі. Друге - у фазі колосіння сприяє приросту лізину і збільшення маси 1000 зерен. Загальну дозу азоту можна збільшити понад 90 кг/га д.р. і довести її до $N_{100-190}$.

При недостатньому вмісті мікроелементів в ґрунтах, необхідно забезпечити ними рослини шляхом обробки ними насіння перед сівбою, або під час вегетації обприскуванням посівів. одночасно з фунгіцидами чи інсектицидами.

Сівба. Для досягнення оптимального рівня урожайності сівбу потрібно проводити кондиційним насінням високих репродукцій. При вирощуванні за інтенсивною технологією використовують насіння з масою 1000 зерен 40-50 г та силою росту не менше 80%.

З метою запобігання розвитку хвороб сходів насіння перед сівбою протруюють. При виборі фунгіцидного протруйника враховують спектр його дії, очікуваний рівень ураження хворобами, сортові особливості, погодні умови, реакцію рослин на даний препарат.

Найбільш поширеним способом сівби ярого ячменю є звичайний рядковий, основним недоліком якого є висока густина насіння в рядку. Все більшого поширення набуває сівба вузькорядним способом, при якому за тієї ж норми висіву відстань між насінинами у рядку збільшується у два рази

Оптимальна глибина сівбиза сприятливих умов вирощування повинна становити 2-4 см. Проте на легких ґрунтах та за дефіциту вологи в період сівби доцільно збільшувати глибину на 1-2 см. Для кращого контакту насінини з ґрунтом необхідно провести коткування посівів.

При виборі норми висіву у першу чергу враховують рівень забезпечення рослин вологою. Так у північних районах, де краща вологозабезпеченість, встановлюють вищу норму висіву, ніж у посушливих регіонах.

У лісостеповій і поліській зонах оптимальною нормою висіву вважається 4,5 млн/га, в передкарпатській і карпатській зонах доцільно висівати ячмінь з нормою 5,0 млн/га схожих насінин, тоді як у Степу навпаки зменшують до 3,5-4,0 млн./га.

Збільшують норму висіву також при пізніших строках сівби, низькій якості підготовки ґрунту та при вирощуванні сортів зі слабкою кущистістю та менш схильних до вилягання.

Ярий ячмінь є основною покривною культурою, під яку підсівають багаторічні трави. У цьому випадку норму висіву його зменшують на 10-15% порівняно з нормою для чистого посіву.

Ячмінь здатний інтенсивно кущитись, тому при забезпеченні польової схожості на рівні 80%, а загальної виживаності рослин в межах 70-75%, на високих агрофонах можна застосовувати знижені норми висіву – 3,0-4,0 млн./га схожих насінин.

Оскільки насіння ярого ячменю може проростати при температурі 1-3°C тепла, та з метою кращого використання рослинами ранньовесняної вологи його сівбу проводять в ультраранні строки. При цьому у рослин затримується перехід у генеративну фазу розвитку, що позитивно впливає на продуктивну густоту і урожайність рослин довгого світлового дня.

При запізненні з сівбою рослини формують недостатньо розвинену кореневу систему, неефективно використовують вологу, а формування репродуктивних органів припадає на несприятливі для цього погодні умови. Крім того пізні посіви сильно уражуються хворобами.

Сівбу необхідно завершити не пізніше другої декади квітня навіть в умовах пізньої весни.

Особливо реагує на запізнення з сівбою пивоварний ячмінь. Крім зниження врожаю значно погіршується якість зерна. Підвищується плівчастість, зменшується розмір зерна та вміст у ньому крохмалю.

Попри те, що ячмінь необхідно висівати якомога раніше, ґрунт при цьому повинен бути якісно підготованим до сівби, оскільки ячмінь більше всіх зернових негативно реагує на погано підготовлене насінневе ложе. Не слід проводити сівбу, якщо в ґрунті більше 10% агрегатів мають розмір 2-3 см і більше, а також у випадках його перезволоження. Особливо ячмінь боїться запливаючих ґрунтів, де при тривалій низькій температурі ґрунту (3-5°C) сильно затримуються сходи, що може призвести до зрідженості посівів. У таких випадках краще посіяти на 2-3 дні пізніше, але за цей час якісно підготувати ґрунт, забезпечивши добре насінневе ложе.

Боротьба з бур'янами. Ярі зернові культури менш конкурентні до забур'янення ніж озимі, оскільки ранні строки сівби не дають змоги очистити поля від бур'янів навесні поверхневими обробітками ґрунту.

Посіви ярого ячменю засмічують переважно ранні (редька дика, гірчиця польова, лобода біла та ін.) і пізні ярі (амброзія полинолиста, мишій сизий та зелений), а також багаторічні коренепаросткові (осот рожевий і польовий, берізка

польова, гірчак рожевий) бур'яни. Недобір урожаю зерна на забур'яненних полях може досягати до 25-40% і більше.

Особливо шкідливі високорослі бур'яни з порівняно довгим періодом вегетації (осоти, лобода, гірчиця та ін.). Вони погіршують проведення збиральних робіт та підвищують плівчастість зерна.

Основним способом боротьби з бур'янами в посівах ярого ячменю є післясходове використання гербіцидів, у фазу сім'ядоль бур'янів. Використання гербіцидів в даній фазі бур'янів пов'язано з тим, що за наявності у них 4-6 листків біологічний ефект знижується.

Багаторічні кореневищні та коренепаросткові бур'яни краще обробляти за висоти рослин 15-20 см. Більша листкова поверхня поглинає таку кількість гербіциду, яка викликає швидке і ефективне знищення бур'янів. Гербіциди потрібно застосовувати лише у випадку коли втрати врожаю прогноуються вищі, ніж затрати на боротьбу з бур'янами.

Захист від хвороб. Ячмінь уражується багатьма хворобами. Найбільш поширеними серед яких є борошниста роса, смугаста і сітчаста плямистість, іржа, кореневі гнилі, ринхоспоріоз та ін.

Проти хвороб (сажки, плямистість, кореневі гнилі тощо), джерелом інфекції яких є насіння, застосовують протруювання. Якщо хвороби (борошниста роса, офіобольоз, септоріоз, ринхоспоріоз) поширюються через рослинні рештки, проводять обробіток ґрунту для заробки і знищення решток. Важливо дотримуватись чергування культур у сівозмінах.

Для боротьби з хворобами, що уражують рослини в період вегетації, посіви необхідно обробити один або два рази фунгіцидами. Обробку зазвичай розпочинають на початкових етапах розвитку та поширення захворювання.

Боротьба із шкідниками. Основу системи захисту від шкідників складає комплекс агрозаходів, який перешкоджає поширенню шкідників, підвищує витривалість рослин до пошкоджень.

До найефективніших методів належать сівозміна, рання зяблева оранка, оптимальні строки сівби та норми висіву, підбір стійких сортів.

Ячмінь найбільше може пошкоджуватися такими шкідниками як шведська і гесенська муха, смугаста блоха, злакова попелиця, хлібна п'явиця, клоп - шкідлива черепашка та ін.

При проведенні хімічних обробок проти шкідників необхідно враховувати економічні пороги шкідливості

Збирання врожаю. Спосіб збирання ярого ячменю в першу чергу залежить від погодних умов та забур'яненості поля. Роздільний спосіб доцільно використовувати лише за стійкої сонячної погоди на забур'янених посівах, при наявності підгону і підсіву трав. Скошування у валки проводять не пізніше кінця воскової стиглості, коли пожовтіє більше 80% колосів у рослин, а вологість зерна становить 30-33%. Підбирання валків відбувається не пізніше ніж через 3-4 дні після скошування, коли вологість зерна зменшується до 14-18%.

Основним способом збирання є пряме комбайнування, за допомогою якого збирають низькорослі, зріджені посіви, чисті від бур'янів та без підгону. Збиральні роботи починають при настанні повної стиглості зерна.

Практична частина

Завдання 1. Розробити систему основного обробітку ґрунту під ярий ячмінь.

Завдання 2. Обґрунтувати строки і способи сівби, норми висіву насіння ярого ячменю.

Завдання 3. Запропонувати інтегровану систему захисту ярого ячменю від шкочинних організмів.

Завдання 4. На основі індивідуального завдання розробити технологічну карту вирощування ярого ячменю на запланований рівень урожаю.

Контрольні запитання

1. Які попередники є найкращими для ярого ячменю?
2. Від яких факторів залежить вибір системи обробітку ґрунту під ярий?

3. Основні принципи системи удобрення ярого ячменю на кормові та пивоварні цілі.

4. Особливості захисту посівів ярого ячменю від хвороб та шкідників?

Практична робота №3

Тема: Розробка технології вирощування кукурудзи

Мета роботи: Вивчити основні складові частини технології вирощування кукурудзи на зерно у різних ґрунтово-кліматичних зонах. Закріпити знання шляхом розробки технологічної карти по вирощуванню культури.

Вихідні дані: Методичні рекомендації до вивчення дисципліни, довідники, підручники.

Теоретична частина

Попередники. У Лісостепу та Степу кукурудзу краще розміщувати після озимих зернових, зернобобових, цукрових та кормових буряків, гречки, картоплі. У Поліссі кращими попередниками є люпин, багаторічні трави, льон, зернобобові, озимі зернові, картопля. Крім того кукурудзу впродовж певного часу можна вирощувати на одному і тому ж полі без ризику зниження урожайності, однак при цьому основним фактором виступає рівень забезпечення елементами живлення та удобрення. За умов щорічного внесення органічних добрив, можливе беззмінне вирощування культури впродовж 6-10 років, тоді як на менш родючих ґрунтах – 3-5 років.

Проте монокультурне вирощування спричинює погіршення фітосанітарної ситуації на полі.

У районах недостатнього зволоження не рекомендується висівати кукурудзу після культур, які висушують ґрунт на значну глибину, зокрема після цукрового буряку, суданської трави, соняшнику. Не варто сіяти після проса, щоб запобігти поширенню спільного шкідника - кукурудзяного метелика.

Обробіток ґрунту. За безгербіцидної технології вирощування кукурудзи велике значення має основний обробіток ґрунту, який проводять з урахуванням попередника, типу ґрунту, рельєфу, ступеня і особливості забур'янення поля.

За умов достатньої зволоженості території на забур'янених полях ефективним є напівпаровий обробіток ґрунту.

Після ранніх попередників (зернові, зернобобові) ґрунт після збирання урожаю дискують на глибину 6-8 см, вносять мінеральні та органічні добривата проводять оранку на глибину 27-30 см. Через два-три тижні після оранки з метою знищення сходів бур'янів потрібно провести поверхневий обробіток за допомогою культиватора, дискової борони, важких борін або інших знарядь. За появи нових хвиль сходів бур'янів обробіток слід повторити.

Після пізніх попередників (буряки цукрові, багаторічні трави, кукурудза) дискування необхідно проводити важкими боронами для кращого подрібнення рослинних решток. Після цього на полі вносяться добрива і проводиться оранка ярусними плугами на глибину 27-30 см.

За достатнього рівня забезпечення вологою у другій половині літа зяблевий обробіток ґрунту можна замінити сівбою післяжнивних сидеральних культур - гірчиці білої, редьки олійної. У жовтні їх зелену масу їх заорюють на глибину 27-30 см. Після пізніх попередників як сидерати можна висівати озиму суріпицю (не пізніше 10-15 вересня) і пріорювати її зелену масу навесні.

Основним завданням передпосівного обробітку ґрунту є збереження ґрунтової вологи, очищення його від бур'янів та створення сприятливих умов для проростання насіння і одержання своєчасних сходів.

Загальноприйнятим обов'язковим прийомом є ранньовесняне боронування і вирівнювання поверхні фізично стиглого ґрунту за допомогою важких борін під кутом 45° до напрямку оранки. Після появи сходів бур'янів необхідно провести першу культивацію на глибину 10-12 см. Другу хвилю бур'янів знищують під час передпосівного обробітку, який найкраще провести за допомогою комбінованих агрегатів.

Передпосівний обробіток необхідно провести на глибину 4-6 см на важких ґрунтах і на 6-8 см на легких ґрунтах. При затримці строків сівби проводять 2-3 культивації, знищуючи при цьому нові хвилі пророслих бур'янів. Розрив у часі між передпосівним обробітком і сівбою повинен бути мінімальним - не більше півгодини.

Система удобрення. У зв'язку з тим, що кукурудза накопичує значну вегетативну масу, вона потребує значно вищих норм добрив, ніж інші зернові культури. З органічних добрив доцільно під оранку використовувати підстилковий гній, норма внесення якого залежить від ґрунтово-кліматичної зони та рівня родючості ґрунтів. На Поліссі доцільно використовувати від 40 до 60 т/га, у Лісостепу - 30-40, а у Степу 20-30 т/га.

Широкого поширення у світовому сільськогосподарському виробництві набуває використання замість гною зеленого добрива. Для цього у якості сидератів вирощують люпин, суріпицю, ріпак, білу гірчицю, олійну редьку та інші рослини. Приорювання зеленої маси післяукісного люпину можна прирівняти до внесення 20-30 т/га гною.

На формування 1 т зерна з відповідною кількістю стебел та листя рослинами кукурудзи використовується 24-32 кг азоту, 10-14 кг фосфору, 25-35 кг калію, по 6-10 кг магнію та кальцію, 3-4 кг сірки, 11 г бору, 14 г міді, 110 г марганцю, 0,9 г молібдену, 85 г цинку, 200 г заліза.

Залежно від рівня врожайності рослинами засвоюється різна кількість поживних речовин (табл. 3).

Таблиця 3. Кількість засвоєваних кукурудзою елементів живлення залежно від урожайності зерна

Кількість необхідного елемента живлення, кг/га	Урожайність, ц/га			
	40	60	80	100
Азот	100-130	130-180	160-240	200-300
Фосфор	30-80	40-110	50-130	60-150
Калій	100-140	150-190	200-250	250-310

Кальцій	24-40	36-60	48-80	60-100
Магній	24-40	36-60	48-80	60-100

Серед елементів живлення найбільший вплив на формування зерна має азот. На початкових фазах росту засвоєння азоту незначне (3-5%). Інтенсивніше азот починає надходити до рослин починаючи з фази 6-8 листків. До всихання квіткових стовпчиків на качанах рослинами кукурудзи засвоюється приблизно 85% від його загальної кількості. Решта азоту засвоюється рослинами у період досягання.

Критичний період засвоєння азоту - фаза цвітіння, коли високі температурні показники сприяють кращій його засвоюваності. Норма внесення мінерального азоту визначається у розрахунку N_{15} на 1 т зерна на родючих ґрунтах і N_{20} на 1 т зерна на бідніших ґрунтах.

Кукурудза добре реагує на внесення карбаміду або його суміші з аміачною селітрою у співвідношенні 1:1. Вносять добрива за 10 днів до сівби під культивуацію.

Найбільша потреба у фосфорі у рослин кукурудзи на початку їх вегетації. За його нестачі листки набувають фіолетово-вишневого кольору, у рослин затримуються фази цвітіння і досягання.

Вищу ефективність забезпечують добрива, що містять легкодоступні форми фосфору (амофос, 1,0-1,5 ц/га).

При нестачі калію молоді рослини сповільнюють ріст, знижується інтенсивність фотосинтезу, листки набувають жовтого забарвлення, а їх краї та верхівки засихають. Калій інтенсивно засвоюється рослинами починаючи від фази 5-6 листків до цвітіння. При достатньому рівні забезпечення калієм підвищується стійкість рослин до вилягання, стеблової гнилі та інших хвороб. Також калій дуже важливий для формування качанів.

Кукурудза дуже чутлива до нестачі кальцію і магнію. Магній входить до складу хлорофілу, бере участь у синтезі амінокислот. Нестача магнію проявляється за несприятливих ґрунтових та погодних умов, за зруйнованої

структури ґрунту. Це негативно впливає на процеси цвітіння та запилення, що обмежує зав'язування качанів, зменшує їх озерненість. Критична фаза - зав'язування і формування зерна.

Ефективним є внесення доломіту навіть у невеликих кількостях (3-4 ц/га), оскільки в ньому містяться магній і кальцій. Проводять також листкове підживлення сірчаноокислим магнієм.

Нестача кальцію проявляється при високих нормах внесення NPK.

Норма мінеральних добрив розраховується на запланований урожай і змінюється залежно від типу ґрунту, попередника, наявності органічних добрив.

Для Лісостепу вона становить орієнтовно $N_{80-140}P_{80-100}K_{70-120}$. Всю норму фосфорних і калійних добрив необхідно внести восени під оранку, азотні вносять під весняну культивуацію (70-90%), решту використовують для підживлення під час вегетації. Кукурудзу за інтенсивної технології вирощування здебільшого не підживлюють. Для забезпечення рослин кукурудзи магнієм рекомендується використовувати калійне добриво калімагнезію, в якому міститься 6-8% магнію і 28% калію. Складні добрива (нітроамофоска тощо) найбільш ефективні при внесенні навесні під культивуацію за 10-14 днів перед сівбою і доброму вимішуванні гранул добрив з ґрунтом. Норма внесення 5-8 ц/га.

Кукурудза добре реагує на листкове підживлення карбамідом - 6%-ним розчином (6 кг карбаміду на 100 л води). Обприскують посіви зранку або ввечері, коли температура є нижчою. Найкраще підживити рослини від фази 6-7 листків впродовж трьох тижнів 1 - 3 рази через 6-8 днів. Одночасно вносять мікроелементи та водорозчинний сірчаноокислий магній ($MgSO_4$ 5%-ої концентрації).

Сівба. Вибір сорту для висівання кукурудзи у кожній ґрунтово-кліматичній зоні проводиться з врахуванням показника ФАО. Насіння повинне мати високу схожість - 95%, та енергію проростання 90.

Сівба кукурудзи проводиться здебільшого пунктирним способом з міжряддями 70 см за допомогою просапних сівалок. При сівбі бажано уникати

загущення, оскільки тоді у рослин пригнічується ріст і розвиток качанів – основи їх продуктивності.

Важливе значення для одержання дружних, вирівняних сходів має дотримання рівномірної глибини загорання насіння, що забезпечується ретельним вирівнюванням ґрунту і правильним регулюванням сівалки на задану глибину.

У Лісостепу і на Поліссі насіння кукурудзи загортають на глибину 4-6 см, на легких ґрунтах і при підсиханні посівного шару - на 5-8 см. На вологих ґрунтах глибину сівби зменшують до 3-4 см. У степових районах за умов дефіциту вологи рекомендовано висівати насіння на глибину 6-10 см.

Оптимальні строки сівби кукурудзи настають, коли температура ґрунту на глибині 10 см прогрівається до 10-12°C. Холодостійкі гібриди можна висівати раніше, за температури ґрунту 8-10°C. Запізнення зі строками сівби відносно оптимальних на 10 днів спричинює зниження врожаю зерна на 6-8 ц/га, значно підвищує вміст вологи в зерні.

При виборі норми висіву кукурудзи потрібно враховувати скільки рослин нам необхідно отримати в період збирання. Рекомендована густина збирання для умов України коливається в значних межах від 40 до 80 тис. рослин на 1 га (табл. 4). Для ранньостиглих сортів і гібридів густина рослин може становити до 85-90 тис./га і більше в період збирання.

Таблиця 4. Орієнтовна густина рослин різних за скоростиглістю гібридів кукурудзи, тис.шт./га

Ґрунтово-кліматична зона	Ранньостиглі гібриди	Середньоранні гібриди	Середньостиглі	Середньо-пізні та пізні гібриди
Степ	-	40-55	40-45	35-40
Лісостеп	60-80	55-65	45-60	-
Полісся	75-85	65-80	55-70	-

Кількість насінин, що висіваються на одиницю площі, включає резерв на зменшення рослин під час сходів (різниця між лабораторною і польовою схожістю) і випадання впродовж вегетації.

Для забезпечення запланованої передзбиральної густоти рослин, встановлюють страхові надбавки насіння. Вони можуть становити від 5-10% до 30-40% залежно від якості насіння, підготовки ґрунту, класу сівалки.

Дуже важливе значення має не тільки оптимальна кількість рослин, а й рівномірність їх розміщення на площі. Зменшення ширини міжрядь нижче 70 см при вирощуванні кукурудзи на зерно призводить до рівномірного стояння рослин, але негативно впливає на ріст качанів і особливо на формування зерна після цвітіння. Для забезпечення рівномірного розміщення насіння потрібно проводити сівбу зі швидкістю 4-7 км/год. Для пневматичних сівалок швидкість руху 5 км/год., механічних - не більше 7 км/год.

На 1 м довжини рядка при ширині міжрядь 70 см повинно висіватись орієнтовно 5,6 насінин, що забезпечить густоту 80 тис./га, 6,3 насінин (90 тис./га), 7 насінин (100 тис./га).

Догляд за посівами. Одразу ж після сівби для покращення контакту насіння з ґрунтом та підвищення польової схожості й дружності сходів поле необхідно закоткувати. Через 5-6 днів після сівби проводиться досходове боронування у фазі "білої ниточки" бур'янів. Його проводять перпендикулярно до напрямку сівби легкими або середніми боронами. Післясходове боронування проводять у фазах 2-3 і 4-5 листків у кукурудзи. Швидкість руху агрегату при цьому становить 4,5-5,5 км/год.

Інтенсивне боронування (3-4 рази) на чистих мало забур'янених полях дає змогу обійтись без внесення гербіцидів. Бур'яни знищують також міжрядними обробітками за допомогою культиваторів. Для першого міжрядного розпушування використовують лапи-бритви і стрілчасту лапу, глибина обробітки при цьому становить 4-5 см. Друге і третє розпушування проводять на глибину 6-8 см. На сильно забур'янених полях рекомендується застосовувати гербіциди.

Боротьба з хворобами та шкідниками. Порівняно з іншими культурами, кукурудза уражається хворобами значно менше. Основними хворобами кукурудзи є хвороби проростків і сходів, кореневі і стеблові гнилі, нігроспороз, гельмінтоспоріоз листя, пухирчаста сажка, летюча сажка, вірусні хвороби. Захист від більшості хвороб здійснюється за допомогою агрозаходів - чергування культур у сівозміні, якісна сівба в оптимальні строки, застосування добрив у нормативному співвідношенні, своєчасне збирання. Хімічні препарати для боротьби з хворобами застосовуються головними чином при протруєнні насіння одночасно з застосуванням мікродобрив.

Основними шкідниками кукурудзи є : кукурудзяний стебловий метелик, дротяники (ковалики), чорниші, західний кукурудзяний жук, шведська муха. Для боротьби з ними використовують інсектицидні протруйники та препарати для боротьби зі шкідниками безпосередньо на посівах.

Збирання. Кукурудзу на зерно збирають при фізіологічній стиглості за вологості зерна не більше 35-40% зернозбиральними комбайнами. Якщо вологість зерна не перевищує 30%, то качани відразу обмолочують зерновими комбайнами.

Практична частина

Завдання 1. Розробити систему основного обробітку ґрунту під кукурудзу.

Завдання 2. Обґрунтувати строки і способи сівби, норми висіву насіння кукурудзи.

Завдання 3. Запропонувати інтегровану систему захисту кукурудзи від шкочинних організмів.

Завдання 4. На основі індивідуального завдання розробити технологічну карту вирощування кукурудзи на запланований рівень урожаю.

Контрольні запитання

1. Які попередники є найкращими для кукурудзи?

2. Від яких факторів залежить вибір системи обробітку ґрунту під кукурудзу?
3. Основні принципи системи удобрення при вирощуванні кукурудзи на зерно.
4. Особливості захисту посівів кукурудзи?

Практична робота №4

Тема: Розробка технології вирощування гороху

Мета роботи: Вивчити основні складові частини технології вирощування гороху у різних ґрунтово-кліматичних зонах. Закріпити знання шляхом розробки технологічної карти по вирощуванню культури.

Вихідні дані: Методичні рекомендації до вивчення дисципліни, довідники, підручники.

Теоретична частина

Попередники. Загалом горох не вимогливий до попередників, однак при цьому кращими попередниками для нього є озимі і ярі зернові. Також горох можна розміщувати після удобрених просапних - кукурудзи, картоплі, цукрового буряка. Проте технології вирощування цукрового буряка, кукурудзи вимагають внесення високих доз азоту, що знижує роль гороху, як азотфіксатора. Горох може не формувати бульбочок, якщо його розміщувати після попередника, який залишає в ґрунті багато нітратів, зокрема після інтенсивно удобрених азотом цукрового буряка, кукурудзи, чорного пару.

На Поліссі сіють після льону. У Степу горох розміщують після озимих та ярих зернових, кукурудзи. У сівозміні горох можна висівати на тому самому місці не раніше як через 5-6 років.

Горох не терпить монокультури. Непридатні в якості попередника для нього соняшник, багаторічні бобові і злакові трави, зернобобові культури,

однорічні трави з бобовим компонентом. Після багаторічних трав горох можна висівати на 4-5-й рік.

Обробіток ґрунту. Основний обробіток ґрунту під горох залежить від попередника. Після зернових культур, якщо поле забур'янене однорічними бур'янами, проводять лушення у два сліди на глибину 5-6 см. При забур'яненні кореневищними бур'янами лушення проводять лемішними луцильниками на глибину 10-12 см. За нестачі вологи в ґрунті доцільніше використовувати дискові боронами. Через 15-20 днів після лушення проводять оранку по типу зябу на глибину 25-27 см.

На сильно забур'янених полях (особливо багаторічними кореневищними бур'янами) доцільно використовувати гербіциди суцільної дії по стерні, а після пожовтіння і загибелі бур'янів провести оранку.

За наявності в господарстві потужної техніки проблему багаторічних бур'янів можна частково вирішити за рахунок проведення глибокої оранки на глибину не менше 33-35 см.

Після просапних культур зяблеву оранку проводять одразу, без лушення на глибину 22-25 см. Після кукурудзи ґрунт двічі дискують у поперечних напрямках важкими дисковими боронами на глибину 10-12 см і проводять зяблеву оранку на глибину 25-27 см.

За наявності оборотних плугів з обтічними передплужниками, які не забиваються кукурудзяними рештками, проводять оранку на глибину не менше 27-30 см. Горох негативно реагує на заміну оранки поверхневими обробітками, та на перенесення оранки на весну.

Передпосівний обробіток розпочинають за настання фізичної стиглості ґрунту, використовуючи культиватори в агрегаті з важкими боронами упоперек до оранки на глибину 8-10 см. Глибше розпушування призводить до надмірного випаровування вологи з ґрунту та утворення грудок. На полях, з якісно проведеною оранкою можна обмежитись одним обробітком, тоді як при недостатньому розпушенні ґрунту необхідно провести повторну культивацію.

Для передпосівного обробітку ґрунту можна також використовувати комбіновані агрегати на глибину не менше 8-10 см. Розрив між передпосівним обробітком і сівбою не повинен перевищувати однієї години. У зв'язку з ранньою сівбою гороху весняне закриття вологи не обов'язкове.

Удобрення. Для формування 1 ц зерна і відповідної кількості соломи, гороху необхідно 3,5-5,5 кг азоту, 1,2-1,7 кг фосфору, 2,5-3,5 кг калію, 1,7-3,0 кальцію, 0,5-1,3 кг магнію.

Після попередників під які добрива вносились у недостатній кількості та на полях з невисоким вмістом гумусу та низьким забезпеченням фосфором та калієм під оранку вносять фосфорно-калійні добрива в нормі $P_{40-60}K_{40-60}$.

Для отримання високих урожаїв доцільно збільшити норму добрив до $P_{70-90}K_{90-120}$. На ґрунтах з низьким вмістом магнію рекомендовано вносити також магнієві добрива в межах 30-40 кг у діючій речовині.

При виборі калійних добрив перевагу слід надавати добривам зі зниженим вмістом хлору.

Удобрення гороху азотом доцільно лише за низького вмісту елемента у ґрунті, менше ніж 80 мг на 1 кг ґрунту.

З метою покращення симбіотичної азотфіксації потрібно забезпечити рослини у достатній кількості такими мікроелементами як молібден, цинк та бор, особливо за їх вмісту в ґрунті менше 0,3 мг/кг. Для цього можна використати суперфосфат під час сівби, обробити мікроелементами насіння, або ж використати їх під час обприскування по вегетуючих рослинах комплексними мікродобривами.

Підготовка насіння та сорти. З метою захисту рослин на початкових етапах розвитку рекомендується проведення протруєння насіння перед сівбою, більш ефективним при цьому є завчасне протруєння насіння за 2-3 місяці до сівби. В день сівби протруєне насіння необхідно обробити бактеріальними добрива у поєднанні з молібденом та бором.

Сівба. Сівбу гороху рекомендується проводити звичайним рядковим способом з шириною міжрядь 15 см. У зоні достатнього зволоження сівбу можна

проводити вузькорядним способом. В зв'язку з тим, що горох при проростанні не виносить сім'ядолі, його насіння можна висівати на значну глибину. Для набубнявіння та проростання насінині необхідно увібрати 100-120% води від її маси. Оптимальною глибиною при сівбі гороху є 6-8 см, але за сівби на легких ґрунтах можна збільшити глибину до 8-10 см, а на важких запливаючих – 4-5 см. Норма висіву гороху залежить головним чином від зони вирощування. У Степу рекомендовано висівати горох у нормі 0,9-1,0 млн./га, у Лісостепу 1,-1,2, а у Поліссі – 1,1-1,4. Для високорослих сортів норма висіву зменшується, тоді як для середньо- та низькорослих – збільшується. Оскільки сходи гороху переносять весняні заморозки, а насінню для проростання необхідна незначна кількість тепла його сівбу рекомендовано проводити одночасно з ярими зерновими культурами – за настання фізичної стиглості ґрунту.

Догляд за посівами. З метою підтягування вологи до насіння та покращення контакту насінини з ґрунтом одразу після сівби рекомендується провести коткування посівів. Одночасно з коткуванням рекомендується також провести боронування посівними боронами, завдяки якому на полі утворюється неглибокий мульчуючий шар ґрунту, який запобігає випаровуванню води і утворенню ґрунтової кірки.

В подальшому під час росту рослин важливого значення набуває боротьба з бур'янами у посівах – основними конкурентами культурних рослин за необхідні елементи живлення. Ефективними методами у боротьбі з бур'янами є до сходове та післясходове боронування посівів, завдяки яким вдається знищити близько 60-80% однорічних бур'янів.

Досходове боронування рекомендується проводити через 4-7 днів після сівби, але як мінімум за 3 дні до появи сходів культури.

Післясходове боронування проводять починаючи від фази 3-5 листків у гороху. З метою запобігання пошкодженню сходів боронування необхідно проводити у денні години, коли рослини втрачають тургор і менше пошкоджуються зубцями борін, а знищені бур'яни швидше підсихають. Для цього використовуються середні борони, які мають порівняно високі зуби і

менше пошкоджують рослини. Обробіток повинен проводитись перпендикулярно до напрямку сівби зі швидкістю не більше 4-5 км/год.

Найвищої ефективності у боротьбі з бур'янами забезпечує поєднання агротехнічного і хімічного способів захисту посівів.

Боротьба з хворобами та шкідниками. В посівах гороху проявляються такі найпоширеніші хвороби: кореневі гнилі, аскохітоз, фузаріоз, сіра гниль, біла гниль, борошниста роса, переноспороз, іржа, бактеріози.

Захист від більшості хвороб здійснюється за допомогою агрозаходів - чергування культур у сівозміні, якісна сівба в оптимальні строки, застосування добрив у нормативному співвідношенні, своєчасне збирання. Хімічні препарати для боротьби з хворобами застосовуються головними чином при протруєнні насіння та одночасно з застосуванням мікродобрив.

Серед основних шкідників гороху варто виділити: бульбочкові довгоносики, брухус, горохова плодожерка, акацієва вогнівка, горохова попелиця та гороховий комарик.

Для боротьби з ними використовують інсектициди, якими обробляють посіви гороху у періоди можливого заселення шкідників та їх найбільшої шкодочинності. Крім того важливе значення в обмеженні чисельності шкідників належить агротехнічним заходам таким як луцення та оранка, дотримання оптимальних строків сівби.

Збирання. Збирання гороху є досить складною операцією. Це пов'язано зі схильністю більшості сортів до вилягання, а також з неодноточним досяганням плодів, що призводить до осипання та значних зернових втрат.

Ефективнішим способом збирання гороху є двофазний. Спочатку горох скошується у валки при пожовтінні 60-75% бобів. У цей час нижня й середня частини стебла стають жовтими, а верхня - блідо-зеленою. Вологість зерна при цьому становить 30-35%.

Впродовж 3-4 днів валки підсихають до вмісту вологи в зерні 16-19%, після чого їх підбирають та обмолочують зерновими комбайнами. З метою уникнення

травмування зерна рекомендовано проводити обмолот з частотою 400-500 обертів за хвилину, при цьому підбарабання опускають у нижнє положення.

На чистих від бур'янів посівах у суху погоду, при вирощуванні короткостеблових стійких до обсипання сортів застосовують однофазне збирання при повній стиглості бобів та вологості зерна на рівні 15-17%.

Однофазне збирання можна проводити також за попередньої десикації посівів провівши обприскування за побуріння 70-75% бобів.

Практична частина

Завдання 1. Розробити систему основного обробітку ґрунту під горох.

Завдання 2. Обґрунтувати строки і способи сівби гороху.

Завдання 3. Запропонувати інтегровану систему захисту гороху від шкочочинних організмів.

Завдання 4. На основі індивідуального завдання розробити технологічну карту вирощування гороху на запланований рівень урожаю.

Контрольні запитання

1. Чим керуються при виборі попередників під горох?
2. Від яких факторів залежить вибір системи обробітку ґрунту під горох?
3. Основні принципи системи удобрення при вирощуванні гороху.
4. Особливості захисту гороху від хвороб та шкідників?

Практична робота №5

Тема: Розробка технології вирощування сої

Мета роботи: Вивчити основні складові частини технології вирощування сої у різних ґрунтово-кліматичних зонах. Закріпити знання шляхом розробки технологічної карти по вирощуванню даної культури.

Вихідні дані: методичні рекомендації до вивчення дисципліни, довідники, підручники.

Інформаційний матеріал

Попередники. Кращими попередниками для сої є малозабур'янені поля після озимих і ярих зернових культур. Розміщують сою також після просапних - кукурудзи, картоплі, буряка, овочевих культур. На попереднє місце повертають не раніше, ніж через 3-4 роки.

Не варто висівати сою після соняшника, багаторічних бобових трав і зернобобових культур. Соя, як бобова культура, є цінним попередником для інших культур сівозміни.

Обробіток ґрунту. Після зернових попередників поле луцять дисковими луцильниками на глибину 6-8 см. Своєчасне луцення ефективно у боротьбі з однорічними бур'янами, особливо теплолюбними. Такі бур'яни як півняче просо, щирія, мишій та ін. погано проростають при низькій температурі, тому не знищуються навесні під час передпосівної підготовки ґрунту.

На забур'янених осотом площах перше луцення здійснюють дисковими луцильниками на глибину 6-8 см, друге полицевими луцильниками на глибину 12-14 см.

Проти пирію використовують подвійне дискування на глибину 10-12 см важкими боронами.

На дуже забур'янених площах найвищу ефективність у боротьбі з бур'янами забезпечує внесення гербіцидів суцільної дії за 2-3 тижні до оранки.

Глибина зяблевої оранки під сою 28-30 см. Соя негативно реагує на недостатню аерацію ґрунту. Оптимальна щільність ґрунту для неї становить 1,0-1,2 г/см³. За щільності ґрунту вище 1,27 г/см³ відмічається пригнічення росту і розвитку рослин. Після просапних попередників орють на 25-27 см без попереднього луциння.

Навесні закривають вологу шляхом боронування важкими боронами. Від початку закриття вологи до сівби проходить 30-40 днів, що дозволяє якісно

підготувати ґрунт і провести боротьбу з бур'янами за допомогою агротехнічних заходів.

Після проростання бур'янів (фаза білої ниточки) проводять культивуацію. При потребі такий обробіток повторюють для знищення нової хвилі бур'янів. Передпосівний обробіток ґрунту здійснюють на глибину сівби. Високу якість підготовки ґрунту забезпечують комбіновані агрегати.

Органічні добрива доцільніше вносити під попередник. Післядія органічних добрив триває 3-4 роки, а поля менш забур'янені, ніж у рік внесення органіки.

Для формування 1 ц зерна сої необхідно 6,5-7,5 кг азоту, 1,3-1,7 кг фосфору, 1,8-2,2 кг калію.

Надходження елементів живлення впродовж вегетації сої відбувається нерівномірно. Основна частина макроелементів поступає в рослину в період від бутонізації до формування бобів і наливу зерна- 80% азоту, 80% фосфору, 50% калію.

На початкових фазах росту (від сходів до гілкування) рослинам сої найбільш потрібний фосфор, який сприяє закладанню більшої кількості генеративних органів. Фосфор сприяє розвитку бульбочок, внаслідок чого покращується забезпечення азотом.

Найбільшу кількість калію рослини використовують у фазі формування бобів і наливу зерна.

Для забезпечення потреб рослини в азоті перш за все необхідно застосовувати бактеріальні добрива, ризоторфін, ризогумін.

Норми мінеральних добрив встановлюють залежно від вмісту поживних речовин в ґрунті, рівня запланованого врожаю тощо. Фосфорні і калійні добрива ($P_{45-60}K_{45-60}$) вносять під зяблеву оранку. Азотні добрива, як правило, при дотриманні вимог агротехніки і створенні оптимальних умов азотфіксації з повітря, не застосовують. Стартову дозу азоту (N_{20-30}) дають під культивуацію лише на бідних ґрунтах та після гірших неудобрених попередників, а повну норму (N_{60-90}) вносять у випадку неефективної роботи бульбочок.

Найважливіші мікроелементи для сої - бор, молібден, кобальт.

Підготовка до сівби. При виборі сорту основними характеристиками є: урожайність, скоростиглість і час досягання, стійкість проти осипання, вилягання, ураження хворобами і пошкодження шкідниками, стійкість до посухи. В господарстві краще сіяти 2-3 сорти різних за групою стиглості.

В останні роки до Державного реєстру сортів рослин України занесено низку нових, різних за стиглістю сортів сої селекції Інституту сільського господарства Степу НААН України. Всі сорти пристосовані до вирощування в різних зонах, надійно досягають, дають стабільно високі урожаї, стійкі до осипання, вилягання, посухи, ураження хворобами і пошкодження шкідниками.

Способи сівби. Соя має властивість формувати високий урожай при різних способах сівби, завдяки широкому діапазону зміни величини елементів структури врожаю. Сою на зерно і корм сіють переважно широкорядним способом. Ранньостиглі сорти потребують меншої площі живлення, тому їх висівають з міжряддями 45 см, середньоранні і середньостиглі - 60 см, високорослі середньопізні й пізньостиглі – 70 см.

Посіви із звуженими міжряддями та суцільні рядкові забезпечують урожайність 28-30 ц/га, що на 2-3 ц/га більше ніж на широкорядних посівах. При зменшенні ширини міжрядь до 15 см висота прикріплення нижнього бобу вища, ніж при інших способах сівби.

Глибина сівби. У зв'язку з тим, що під час проростання соя виносить сім'ядолі на поверхню ґрунту, вона досить чутлива до глибини загортання насіння. Оптимальна глибина загортання насіння 4-5 см. На важких запливаючих ґрунтах, в умовах достатнього зволоження сіють на глибину 3-4 см. За умов недостатнього зволоження глибше - 5-6 см.

Норма висіву. Оптимальна густина стояння рослин перед збиранням при достатньому зволоженні у зоні Лісостепу є 450-550 тис./га, недостатньому зволоженні – 400-450 тис./га, на Поліссі -400-450 тис./га, в Степу - 300-450 тис./га. Щоб одержати таку кількість рослин необхідно при міжряддях 45 см висіяти для ранньостиглих сортів 600-750 тис./га схожих насінин, середньоранніх

та середньостиглих 550-650 тис./га, середньопізніх і пізньостиглих - 350-500 тис./га. За суцільного способу сівби з шириною міжрядь 7,5-15 см норму висіву збільшують на 10-20%.

На посівах з оптимальною густрою боби прикріплюються на стеблі на висоті 15-17 см і вище, на зріджених - на 3-5 см, що призводить до значних втрат під час збирання. За деякими даними густі посіви досягають швидше.

Необхідно врахувати, що польова схожість на 20-30% може бути нижчою від лабораторної.

Вагову норму встановлюють залежно від маси 1000 насінин, посівних якостей насіння, кількості рослин. Вона коливається в межах 80-130 кг/га.

Строки сівби. Мінімальна температура проростання насіння сої становить 6-7°C, оптимальна 12—14°C. Сіяти сою починають, коли ґрунт на глибині 10 см прогрівається до 10-14°C. У господарствах північного Лісостепу оптимальний строк сівби сої на зерно - перша декада травня, допустимий до 20 травня. При пізнішій сівбі тут можуть не досягнути навіть ранньостиглі сорти. У південно-західному Лісостепу краще сіяти сою в останній декаді квітня і на початку травня. У західних областях і на Поліссі кращий строк сівби - перша половина травня. У південному Степу сою можна сіяти 15-20 квітня.

У роки з ранньою весною сіють раніше, як тільки ґрунт прогріється до оптимальної температури. Пізні, середньопізні і середньостиглі сорти необхідно висівати в першу чергу, а середньоранні і ранньостиглі - в кінці оптимальних строків. Вважається, що оптимальний строк сівби сої припадає на період цвітіння яблуні.

При дуже ранній сівбі в холодний ґрунт сходи затримуються, знижується польова схожість, насіння пошкоджується шкідниками і хворобами (фузаріоз), урожай зерна зменшується.

Запізнення з строками сівби призводить до зниження врожаю, зерно має підвищену вологість, що вимагає додаткових затрат на його сушіння.

Зразу ж після сівби поле коткують для покращення умов проростання насіння і підвищення польової схожості. Подальший догляд залежить від технології - чи це гербіцидне чи безгербіцидне вирощування.

Догляд за посівами. Під час догляду за посівами поряд з хімічним захистом технологія передбачає систему агротехнічних засобів боротьби з бур'янами: боронування до сходів (через 3-4 дні після сівби, враховуючи стан проростання бур'янів та стан ґрунту) і по сходах (краще проводити в другій половині дня – менше травмуються рослини сої) впоперек або по діагоналі до напрямку сівби зі швидкістю 3-4 км/год., та дві – три культивації міжрядь культиваторами.

Дуже забур'янені площі обробляються гербіцидами та їх сумішами, для знищення злакових і дводольних бур'янів в залежності від їх видового складу. Обробка проводиться по вегетуючих рослинах від фази першого трійчастого листка до фази 3-4 справжніх листків рослин сої.

При вирощуванні генномодифікованих сортів сої для захисту посівів від бур'янів, до початку цвітіння сої, застосовують 2-3 посходові обробки гербіцидами суцільної дії. Першу обробку проводять при масовій появі бур'янів в фазу першого трійчастого листка сої. Наступні обробки проводять при появі нової хвилі бур'янів збільшуючи норму внесення гербіциду на 0,5-1,0 л/га.

Найбільш поширеними шкідниками сої є павутинний кліщ і акацієва вогнівка. Зона північного Степу є зоною де шкодочинність акацієвої вогнівки значна (до 70-80 %). Критичною фазою розвитку сої щодо пошкодження акацієвою вогнівкою є початок утворення бобів.

Тому на початку масового відродження гусені акацієвої вогнівки посіви сої обприскують інсектицидами; ЕПШ для акацієвої вогнівки становить 1-2 гусені/м². Проти хвороб сої таких як аскохітоз, церкоспороз, переноспороз, бактеріоз, сіра гниль та інших посіви на початку формування бобів обприскують фунгіцидами.

Збирання врожаю. Ознакою повної стиглості є опадання листків, підсихання і побуріння стебел і бобів, відокремлення насіння від їх стулок, зниження вологості до 14-16%.

Основний спосіб збирання - пряме комбайнування на низькому зрізі (4-6 см).

Щоб прискорити досягання пізньостиглих сортів, а в холодні роки - і середньостиглих, застосовують десиканти. Сою обприскують у фазі початку побуріння бобів нижнього і середнього ярусів десикантами. Використовують їх при вологості насіння 25-30 %. Починають збирати після обробки через 5-6 днів при вологості 12-14%, коли 75-85% кошиків побуріє.

Практична частина

Завдання 1. Розробити систему основного обробітку ґрунту під кукурудзу.

Завдання 2. Обґрунтувати строки і способи сівби, норми висіву насіння кукурудзи.

Завдання 3. Запропонувати інтегровану систему захисту кукурудзи від шкочочинних організмів.

Завдання 4. На основі індивідуального завдання розробити технологічну карту вирощування кукурудзи на запланований рівень урожаю.

Контрольні запитання

1. Які попередники є найкращими для сої?
2. Від яких факторів залежить вибір системи обробітку ґрунту під сою?
3. Основні принципи системи удобрення при вирощуванні сої на зерно.
4. Особливості захисту посівів сої.

Практична робота №6

Тема: Розробка технології вирощування ріпака озимого

Мета роботи: Вивчити основні складові частини технології вирощування ріпака озимого у різних ґрунтово-кліматичних зонах. Закріпити знання шляхом розробки технологічної карти по вирощуванню даної культури.

Вихідні дані: методичні рекомендації до вивчення дисципліни, довідники, підручники.

Теоретична частина

Попередники. Культури, після яких вирощується ріпак озимий повинні сприяти знищенню бур'янів, створенню доброї структури ґрунту з достатньою кількістю поживних речовин, рано звільняти поле. Тому найкращі попередники цієї культури - багаторічні бобові трави; добрі - рання картопля, горох, однорічні трави; задовільні - зернові культури; несприятливі – овес і яра пшениця.

На практиці найчастіше озимий ріпак висівають після озимого і ярого ячменю та озимої пшениці.

Не можна сіяти ріпак після цукрового буряка, соняшника та капустияних – гірчиці, редьки, капусти та ін. Повертати ріпак на попереднє поле у сівозміні дозволяється не раніше як через 4-5 років.

Ріпак як перехреснозапильна культура потребує просторової ізоляції щонайменше 500 м. Потрібна вона і для захисту від шкідників і хвороб.

Для доброго, інтенсивного розвитку кореневої системи після всіх попередників рекомендується орати на глибину 22-30 см. Якщо попередник рання картопля, можна обмежитись поверхневим обробітком.

Обробіток ґрунту. Через два тижні після оранки культивацією знищують першу хвилю пророслих бур'янів, а передпосівним обробітком - другу.

Для передпосівного обробітку при вирощуванні ріпаку використовують лише комбіновані агрегати, які забезпечують ущільнення верхнього шару ґрунту і створюють його дрібногрудкувату структуру. Глибина ходу розпушувальних лап повинна відповідати глибині сівби і становити не більше 3-4 см. Під дією комбінованих знарядь ґрунт додатково осідає, що компенсує недотримання інтервалу тривалістю 1 місяць між оранкою і сівбою.

Якщо в технології передбачено застосування ґрунтових гербіцидів, то вносять їх після вирівнювання поля комбінаторами. Заробляють в ґрунт з допомогою зчіпки важких борін чи культиватора. Не можна заробляти

комбінаторами, оскільки вирівнюючою дошкою гербіцид з ґрунтом може переміщуватись з вищих місць на нижчі, руйнуючи рівномірність його внесення. З цієї ж причини не рекомендується вносити мінеральні добрива перед проведенням обробітку ґрунту комбінованими знаряддями.

Застосування мілкої обробітку ґрунту або сівби по стерні (нульовий обробіток ґрунту) не забезпечує доброго розвитку кореневої системи і рослини ріпаку в цілому. Коренева система формується у верхніх шарах ґрунту. Вона швидше реагує на нестачу вологи, оскільки не засвоює води з глибших шарів ґрунту. Знижується рівень засвоєння елементів живлення.

Система удобрення. Ріпак потребує більшої кількості добрив ніж зернові. Найбільше серед макроелементів ріпак засвоює калію.

Орієнтовно 10-30% елементів живлення (залежно від рівня врожайності) ріпак може засвоїти з ґрунтових запасів. Решту потреби забезпечують добривами.

Норма внесення мінеральних добрив залежить від попередника, родючості ґрунту і програмованого рівня врожайності. Орієнтовні норми добрив для отримання урожайності 25-30 ц/га становлять 90-120 азоту, 60-70 фосфору та 100-140 калію кг д.р.

Фосфорні і калійні добрива найкраще внести під оранку, допустимо під передпосівну культивуацію, азотні добрива вносять навесні. Надмірне азотне живлення в осінній період погіршує перезимівлю рослин, збільшуючи кількість води у тканинах, перешкоджаючи нормальному процесу загартування рослин.

Приріст маси ріпаку і його ріст у висоту розпочинається навесні дуже рано. Тому важливо в цей час забезпечити рослини азотом. Азотні добрива слід вносити навесні в 2-3 прийоми:

- по мерзлоталому ґрунту – 60 % від норми;
- через 20-30 днів після першого, під час інтенсивного розвитку стебла – 30 % норми;
- під час бутонізації-початку цвітіння – 10 % норми.

Навесні до фази бутонізації можливе позакореневе внесення азоту. Використовують карбамід або розчини КАС не більше N_{15} . Поєднують його з внесенням мікроелементів, що містять бор, марганець, молібден, сірку.

За несприятливих умов зимівлі ріпак може повністю вимерзнути або вийти із зими дуже зрідженим. Навесні не варто приймати поспішне рішення про переорювання. Рекомендується переорювати лише ті поля, на яких залишилось менше 20 рослин на 1 м^2 і до того ж нерівномірно розміщених на площі.

Підготовка насіння. Більшість насіння ріпаку до виробників надходить в протруєному виді. У разі якщо насіння не протруєне особливу увагу слід звернути на його обробку. Бажано протруєння насіння проводити комплексом препаратів як від шкідників, так і від хвороб. Обробку насіння протруєниками поєднують з обробкою мікроелементами та регуляторами росту рослин

Строки сівби. Для ріпаку озимого строки сівби мають вирішальне значення. Ранні посіви восени переростають, точка росту піднімається високо над поверхнею ґрунту, нагромаджується велика вегетативна маса, що спричинює вимерзання або випрівання. При запізненні з сівбою рівень перезимівлі рослин знижується на 30-50%, часто є випадки повної їх загибелі.

Для нормального розвитку рослинам ріпаку перед входженням у зиму треба 60-80 днів. До настання зими рослини загартовуються, утворюють розетку з 6-10 листків. Найкраще рослини перезимовують за висоти 10-15 см, коли точка росту винесена над поверхнею ґрунту на висоту не більше 1 см, а діаметр кореневої шийки дорівнює 0,6-1,2 см.

Оптимальні строки сівби озимого ріпаку – 20 серпня по 10 вересня. Сорти висівають раніше ніж гібриди. Також раніше висівають ріпак по непарових попередниках.

Сівба. Оптимальна густина рослин, яка забезпечує добрий біологічний розвиток культури в осінній період, її перезимівлю та продуктивність складає 30-60 шт. рослин на 1 м^2 для гібридів та 80-100 шт/ м^2 – для сортів. Для створення такої густоти рослин норма висіву озимого ріпаку залежно від сорту або гібриду

становить 0,5-0,7 млн схожих насінин на 1 га (3,0-3,6 кг/га) для інтенсивних гібридів іноземної селекції і 0,8-1,2 млн. (4-6 кг/га) для вітчизняних.

Спосіб сівби залежить від типу використовуваної сівалки. Залежно від типу сівалки відстань між рядками може становити 15 см; 30 см; 45 см. Але вищі врожаї забезпечують способи сівби з міжряддями 15 см.

Глибина загортання насіння залежить від типу ґрунту, якості його підготовки, наявності вологи та ін. На легких ґрунтах насіння загортають на глибину 2,5-3,0 см, на важких -1,5-2,0 см.

При нестачі вологи в ґрунті поле після сівби коткують. На широкорядних посівах в осінній та весняний періоди розпушують ґрунт культиваторами.

Догляд за посівами. Проводять підживлення азотними добривами і комплекс робіт щодо захисту рослин ріпаку від шкідливих організмів.

В осінній період на початкових фазах росту і розвитку ріпак не витримує конкурентної боротьби з бур'янами. Осіннє забур'янення призводить до надмірного виносу точки росту над поверхнею ґрунту та підвищує ризик вимерзання ріпаку, а також спричинює формування низьковрожайних посівів. На пізніх, слаборозвинутих посівах, де існує небезпека загибелі взимку, всі заходи з захисту рослин переносять на весну, щоб не витратити зайві кошти на осіннє внесення пестицидів.

Найбільш шкідливі бур'яни у посівах: підмаренник чіпкий, лобода біла, щириця, зірочник, амброзія, мишій, пирій, осоти, та ін.

Найбільше на посівах ріпаку восени застосовуються гербіциди проти падалиці зернових. Обробку потрібно починати, коли ріпак сформує першу пару справжніх листочків.

При наявності на полях багаторічних бур'янів використовують за 2-3 тижні до оранки, гербіциди суцільної дії на основі гліфосату.

Ріпак може сильно пошкоджуватися шкідниками. Найбільш поширені: хрестоцвіті блішки, ріпаковий квіткоїд, попелиця, ріпаковий прихованохоботник, капустяний стручковий комарик та ін.

Зменшити ураження шкідниками можна агротехнічними заходами. Це чергування культур у сівозміні, глибока оранка, оптимальні параметри сівби. Дотримання рекомендованого співвідношення макроелементів, просторова ізоляція, відсутність бур'янів.

Проте у разі масового заселення шкідниками в осінній період боротьбу проти них ведуть хімічним способом. Обприскування посівів ріпаку проти хрестоцвітних блішок проводять у фазі сходів при наявності 4-6 жуків на 1 м². Проти ріпакового пильщика (2 екз./м²), ріпакового листоїда (3 екз./м²), капустияного білана (2 екз./м²), стеблового прихованохоботника (3 екз./м²) проводять обов'язкову обробку посівів.

Шкідники наносять подвійну шкоду: пряме пошкодження рослин і втрати врожаю внаслідок цього; механічні пошкодження органів рослини спричинюють ураження грибковими хворобами.

Хвороби завдають меншої шкоди рослинам ріпаку, порівняно з шкідниками. Проте при недотриманні основних вимог технології (попередник, оранка, якісна сівба) в окремі роки хвороби можуть різко знижувати врожайність посівів. До числа поширених хвороб в Україні відносяться чорна ніжка, снігова плісень, несправжня борошниста роса (пероноспороз), фомоз, альтернаріоз.

За сприятливих умов для розвитку хвороб застосовують фунгіциди, які вносять на посівах озимого ріпаку у осінній період в фазі від 4-х листків з метою попередження розповсюдженню основних захворювань та для запобігання переростанню рослин на ранніх та добре розвинутих посівах.

Навесні в разі забур'яненості зріджених посівів потрібно внести страховий гербіцид.

Проти вилягання рослин у фазу стеблування вносять ретарданти.

У весняно-літній період серед комплексу шкідників на посівах озимого ріпаку, незалежно від погодних умов, домінуючими є: у фазах утворення розетки-стеблування – капустияний стебловий прихованохоботник; стеблування-цвітіння – ріпаковий квіткоїд; початок цвітіння-кінець цвітіння – капустияний стручковий

прихованохоботник, повне цвітіння-зелений стручок – капустяний стручковий комарик.

За прогнозу інтенсивного розвитку хвороб в фазу стеблуння-бутонізація проводять профілактичне обприскування одним із фунгіцидів.

Збирання. Ріпак можна збирати як роздільним способом, так і прямим комбайнуванням. Збирання ріпаку має свої особливості, оскільки його насіння дуже дрібне, має високу сипучість, а дозрілі стручки легко розтріскуються.

За роздільного способу збирання скошування проводять у фазі жовто-зеленої стиглості – потемніння насіння в стручку близько 50 %, за його вологості 30-35 %. Висота зрізу рослин при цьому має бути не меншою 20-25 см.

Пряме комбайнування застосовують на незабур'ячених посівах до настання повної стиглості насіння та застосовуючи десикацію посівів. Щоб звести втрати до мінімуму, рекомендується проводити збирання на високому зрізі, на 2-5 см нижче рівня нижнього ярусу стручків. Оптимальна вологість насіння для обмолоту становить 10-13 %.

Прямим комбайнуванням ріпак збирають при настанні технологічної стиглості (вологість 10-15%), але до початку розтріскування стручків. Насіння темно коричневе чи чорне, тверде. При дотику до рослин насіння має "шелестіти" в стручках. Оптимальна вологість для збирання 12%. Збирання при вологості нижче 10% не рекомендується через великі втрати. При вологості більше 14% сильно зростають затрати на сушіння. Для прискорення і одночасного дозрівання проводять десикацію за 7-10 днів до збирання.

Практична частина

Завдання 1. Розробити систему основного обробітку ґрунту під ріпак озимий.

Завдання 2. Обґрунтувати строки і способи сівби, норми висіву насіння ріпаку озимого.

Завдання 3. Запропонувати інтегровану систему захисту ріпаку озимого від шкочинних організмів.

Завдання 4. На основі індивідуального завдання розробити технологічну карту вирощування кукурудзи на запланований рівень урожаю.

Контрольні запитання

1. Які попередники є найкращими для ріпаку озимого?
2. Від яких факторів залежить вибір системи обробітку ґрунту під ріпак озимий?
3. Основні принципи системи удобрення при вирощуванні ріпаку озимого.
4. Особливості захисту посівів ріпаку озимого.

Практична робота №7

Тема: Розробка технології вирощування соняшнику

Мета роботи: Вивчити основні складові частини технології вирощування соняшнику у різних ґрунтово-кліматичних зонах. Закріпити знання шляхом розробки технологічної карти по вирощуванню даної культури.

Вихідні дані: методичні рекомендації до вивчення дисципліни, довідники, підручники.

Теоретична частина

Попередники. Багаторічний досвід вирощування соняшнику в Україні свідчить про те, що у сівозміні він має повертатися на попереднє поле не раніше як через 8 років. Це дозволяє знизити розповсюдження хвороб та шкідників, зменшити засміченість посівів бур'янами, істотно поліпшити водний і поживний режим рослин.

Кращими попередниками є озимі зернові, висіяні після зайнятих і чистих парах або зернобобових. Вони не висушують ґрунт глибше 1 м, звідки соняшник засвоює вологу в другій половині вегетації. За умов кращого рівня забезпечення вологою, непоганими попередниками є ярі колосові культури. Кукурудза та картопля.

Соняшник має потужну кореневу систему, яка проникає у ґрунт до 3 м, тому його не слід розміщувати після культур з глибокопроникаючою кореневою системою, таких як багаторічні трави, суданська трава, цукрові буряки, які висушують ґрунт на велику глибину, що створює дефіцит вологи у критичні для соняшнику періоди - цвітіння, наливу. Також потрібно запобігати розміщенню посівів соняшника після сої, квасолі, гороху та ріпаку, які уражуються спільними з ним хворобами (біла і сіра гниль, фомоз, склеротиніоз).

Обробіток ґрунту. Під соняшник рекомендовано проводити зяблевий обробіток, основною метою якого є нагромадження в кореневмісному шарі

достатньої кількості води, мобілізація поживних речовин, активізація біологічних процесів у ґрунті та знищення бур'янів.

На полях, засмічених коренепаростковими бур'янами, обробіток ґрунту необхідно проводити за схемою поліпшеного зябу. Одразу після збирання попередника перший раз проводять лушення дисковими знаряддями на глибину 6-8 см. Друге лушення проводиться через 2 тижні після першого (при появі бур'янів) плугами-луцильниками на глибину 10-12 см. У міру проростання бур'янів можна провести третій обробіток за допомогою культиватора або важких борін. У період з третьої декади вересня по першу декаду жовтня необхідно провести оранку на глибину 27-30 см. Розрив у часі між лушеннями та оранкою повинен забезпечити проростання пагонів бур'янів, завдяки чому досягається найповніше їх знищення. При недотриманні необхідних інтервалів між даними технологічними прийомами їх роль у знищенні бур'янів знижується.

При розміщенні соняшнику після зернових, де переважають ранні (насіння проростає при 6-8°C) і середньоранні (проростає при 10-12°C) однорічні бур'яни, поле лушать і через два тижні орють. Сходи бур'янів після оранки знищують осінніми поверхневими обробітками та весняними культиваціями, очищаючи верхній посівний шар ґрунту від бур'янів. Такий напівпаровий обробіток особливо ефективний у зоні достатнього зволоження.

Якщо переважають пізні ярі бур'яни (курай, просо півняче, щиріця, мишій та ін.), що для проростання потребують більше тепла (14-16°C), краще дотримуватись схеми поліпшеного обробітку і проводити декілька лушень в серпні - на початку вересня, а орати в кінці вересня.

На полях з підвищеною забур'яненістю після збирання попередника і відростання бур'янів використовують гербіциди суцільної дії. Можна використовувати їх як гербіциди-десиканти за два тижні до збирання попередньої культури.

При розміщенні соняшнику після просапних культур поле орють на глибину 25-27 см. Після кукурудзи зяблевий обробіток складається з дворазового

дискування і оранки ярусним плугом, яким загортають усі кукурудзяні рештки на дно борозни.

З метою збереження вологи у ґрунті, проводять боронування важкими боронами, після чого проводять вирівнювання. У випадку роботи комбінованими агрегатами, ґрунт не вирівнюють. Необхідно враховувати негативну реакцію соняшника на переущільнення ґрунту, особливо вологого. Перед сівбою поле культивують на глибину загортання насіння. При запізненні зі строками сівби, на забур'яненних площах, поле обробляють два-три рази для знищення бур'янів.

З метою додаткового нагромадження вологи застосовують щільовання, лункування, нарізання борозен, снігозатримання.

Удобрення. У соняшнику період засвоєння поживних речовин розтягнутий у часі, тому у нього підвищена потреба в елементах живлення, особливо у калії. Для одержання 1 ц насіння соняшник засвоює близько 5-7 кг азоту, 2,5-2,8 кг фосфору і 12-16 кг калію. Тому, за урожайності 21 ц/га насіння, соняшнику необхідно винести з ґрунту 120 кг азоту, 45 кг фосфору і 235 кг калію.

Засвоєння азоту відбувається рівномірно впродовж вегетації. Починаючи з фази 3-4 пар листків і до фази цвітіння його використання становить 70-80% від загальної необхідної кількості. Особливо негативно позначається нестача азоту в період формування кошиків, при цьому надлишок азоту зменшує вміст олії та призводить до надмірного вегетативного росту.

Фосфор поглинається рослиною починаючи від сходів до цвітіння, при цьому до цвітіння він нагромаджується в стеблі та листках, а пізніше переміщується до кошиків у сім'янки. Основна частина фосфору, близько 60-70% від всієї потреби, поглинається рослинами у період від формування кошика до завершення цвітіння. Нестача фосфору негативно впливає на формування та налив сім'янок і обмежує продуктивність соняшника. Достатня кількість фосфору підвищує посухостійкість рослин та олійність насіння.

Калій підвищує посухостійкість рослин, допомагає утримати вологу та зменшує її випаровування. Також він відіграє важливу роль у регулюванні

балансу вологи в рослині. Найбільше калію засвоюється у період від утворення кошика до досягання сім'янок.

На чорноземах, де високий вміст доступного калію в ґрунті, особливо ефективно вносити лише азотні і фосфорні добрива у нормі - $N_{45-60}P_{45-60}$. На інших ґрунтах бажано внести повне добриво $N_{45-90} P_{45-90} K_{45-90}$. Фосфорні і калійні добрива найефективніше вносити під оранку, тоді як азотні навесні під культивування за допомогою розкидачів. Частина азоту (N_{20}) можна використати під час підживлення для додаткової зарядки рослин.

Органічні добрива найбільш доцільно використовувати під попередник (10-30 т/га під просапні культури). Внесення органіки під соняшник призводить до подовження вегетації культури.

Соняшник проявляє високу чутливість до нестачі бору, особливо за нестачі вологи або на карбонатних ґрунтах, тому варто включити у технологію його вирощування підживлення боровмісними мікродобривами.

Підготовка насіння, сорти. Для сівби використовують кондиційне насіння, схожість якого повинна становити не нижче 85%, за чистоти не менше 98%. Маса 1000 насінин для гібридів не менше 50 г. Перед сівбою насіння протруюють для захисту від хвороб та шкідників.

Сівбу соняшника проводять пунктирним способом з шириною міжрядь 70 см сівалками точного висіву. При звичайному широкорядному способі сівби розподіл насіння в рядку не контролюється, а при пунктирному способі насіння розміщується рівномірно, через більші чи менші інтервали, згідно встановленої норми висіву. Відстань між рослинами в рядку має рівномірно становити від 41-36 см (35-40 тис./га) до 16-14 см (90-100 тис./га).

Швидкість руху агрегату під час сівби не повинна перевищувати 5 км/год.

Важливе значення має глибина загортання насіння. Найдружніші сходи соняшника з'являються при загортанні насіння у вологий шар ґрунту на глибину 6-8 см у сортів та 3-5 см у гібридів. Загортання насіння на 8-10 см є виправданим лише за недостатньої вологості верхнього шару ґрунту.

Важливо дотримуватись рівномірності загортання насіння на однакову глибину, на однаковій відстані одне від одного, що дозволяє одержати дружні, вирівняні сходи і рівновеликий розвиток рослин в агрофітоценозі впродовж вегетації.

При виборі нормі висіву соняшника варто керуватися показником його рекомендованої густоти на момент збирання, яка повинна становити 40-80 тис. рослин на 1 га.

Необхідно враховувати, що польова схожість насіння менша за лабораторну на 20-25%, а під час боронування по сходах гине приблизно 10% рослин. Тому страхова надбавка до норми має становити орієнтовно 30-40%.

Таблиця 5. Орієнтовна густина стояння рослин соняшнику на період збирання в основних ґрунтово-кліматичних зонах України

Ґрунтово-кліматична зона	Кількість рослин, тис. шт./га
Північний зволожений Степ та Лісостеп - малопотужні чорноземи та супіщані ґрунти	40-45
Зволожений Лісостеп та прилеглі степові райони	55-60
Степ - лужні та слаболужні чорноземи	50-55
Напівпосушливий Степ - звичайні та карбонатні чорноземи	40-45
Посушливий Степ - південні чорноземи і темно-каштанові ґрунти	35-40

За посушливих умов норму висіву знижують. У Степу висівають 40-80 тис. насінин на 1 га, а на поливних землях більше - 80-100 тис./га. Для ранньостиглих і низькорослих сортів і гібридів застосовують теж більшу норму висіву - до 80 тис. насінин на 1 га. За таких норм на 1 м рядка при міжряддях 70 см висівають від 2,8 насінин (40 тис./га) до 7,0 насінин (100 тис./га). Масова норма при цьому становить 3,5-8 кг/га. Для середньоранніх гібридів оптимальна густина стояння

рослин перед збиранням повинна бути: у Південному Степу 35-40 тис. га, у Північному Степу 50-55 тис./га, у Лісостепу 55-60 тис./га. Страхова надбавка до передзбиральної густоти складає на гербіцидному фоні 20-35%, без гербіцидів - 50-60%.

Оптимальний строк сівби високоолійних сортів і гібридів з урахуванням їхніх фізіологічно-біологічних особливостей настає у період коли середньодобова стійка температура на глибині загортання насіння досягає 10-12°C. Сівба в ці строки дає можливість одержувати дружні сходи вже на 9-12 день від сівби.

Як ранні, так і пізні строки сівби спричиняють небажані результати. За ранньої сівби період до появи сходів розтягується на 3-4 тижні, при цьому рослини формують недружні та зріджені сходи. При пізній сівбі верхній шар ґрунту часто висушений, що теж має негативний вплив на кількість та якісний склад сходів культури.

В окремих випадках, за пізньої весни сівбу соняшника проводять за температури ґрунту 6-8°C. Це пояснюється тим, що при пізньому строкові сівби в умовах достатнього зволоження посилюється розвиток вегетативної маси на шкоду генеративним органам. Проте на забур'яненних полях, ранні строки сівби можливі лише при хімічному способі боротьби з бур'янами.

Практична частина

Завдання 1. Розробити систему основного обробітку ґрунту під соняшник.

Завдання 2. Запропонувати комплексну систему підготовки насіння до сівби. Обґрунтувати строки і способи сівби, норми висіву насіння соняшника.

Завдання 3. Обґрунтувати систему удобрення соняшнику і розрахувати її агрономічну ефективність та екологічну безпеку.

Завдання 4. Обґрунтувати інтегровану систему захисту соняшнику від шкочинних організмів.

Контрольні запитання

1. Які попередники є найбільш придатними при вирощуванні соняшнику?

2. Яка система обробітку ґрунту найбільш придатна при вирощуванні соняшнику?
3. Основні принципи системи удобрення соняшнику.
4. Які критерії визначення оптимального строку сівби, норми висіву, технології сівби соняшнику?
5. В чому суть системи захисту посівів соняшнику від бур'янів, шкідників і хвороб?

Практична робота № 8

Тема: Розробка технології вирощування буряків цукрових

Мета роботи: Вивчити основні складові частини технології вирощування буряків цукрових у різних ґрунтово-кліматичних зонах. Закріпити знання шляхом розробки технологічної карти по вирощуванню даної культури.

Вихідні дані: методичні рекомендації до вивчення дисципліни, довідники, підручники.

Теоретична частина

Попередники. Найвищі врожаї коренеплодів у районах достатнього зволоження збирають, коли розміщують їх після озимої пшениці в ланці з багаторічними бобовими травами одного року використання.

У районах нестійкого зволоження найбільші врожаї цукрового буряку одержують у ланці зайнятий пар - озима пшениця - цукровий буряк.

Небажаним попередником є озима пшениця, що висівається після кукурудзи на силос,

Зменшується врожайність коренеплодів, коли їх розміщують після озимої пшениці, якій передувала озима пшениця чи інші стерньові попередники.

У сівозміні цукровий буряк можна вирощувати на тому ж полі не раніше, як на 4-й рік. При зараженні ґрунту нематодою - через 5 років, а при сильному зараженні - аж через 6-7 років.

Цукровий буряк - добрий попередник для ярих зернових, зернобобових. На рано зібраних площах у зоні достатнього зволоження в останні роки після нього розміщують озиму пшеницю.

Обробіток ґрунту. Найбільш поширені два способи основного обробітку ґрунту - поліпшений і напівпаровий.

Поліпшений обробіток передбачає дворазове лушіння стерні. Перше проводять дисковими луцильниками в два сліди на глибину 5-6 см. Через 10-12 днів після першого проводять друге лушіння лемішними луцильниками на глибину 12-14 см в агрегаті з важкими боронами.

Після внесення органічних і мінеральних (фосфорних і калійних) добрив проводять зяблеву оранку на глибину 28-32 см наприкінці вересня - початку жовтня.

Цукровий буряк дуже негативно реагує на веснооранку. Ґрунт ні в якому разі не можна орати, якщо він перезволожений.

На важких ґрунтах орний шар поглиблюють за допомогою ґрунтопоглиблювачів на 37-40 см.

Поліпшений спосіб обробітку ґрунту найбільш ефективний у районах нестійкого та недостатнього зволоження.

Напівпаровий обробіток ґрунту рекомендується застосовувати у районах достатнього зволоження з вищою забур'яненістю полів. Він складається з лушіння стерні на глибину 5-6 см дисковими луцильниками в 2 сліди. Після внесення добрив поле орють на глибину 28-32 см не пізніше першої декади серпня.

У міру з'явлення сходів бур'янів виоране поле декілька разів обробляють боронами або культиваторами для знищення нових хвиль пророслих бур'янів.

Система удобрення. Цукровий буряк дуже вимогливий до рівня удобрення. Він використовує значно більше елементів живлення, ніж інші

культури. На кожні 100 ц коренеплодів і відповідної кількості гички з ґрунту виноситься 50-70 кг азоту, 10-20 кг фосфору, 60-80 кг калію, по 10-20 магнію і кальцію, 5 кг сірки. Середня потреба цукрового буряку в елементах живлення є такою:

При вирощуванні за інтенсивною технологією 90-95% фосфорних і калійних добрив рекомендується вносити восени під оранку, оскільки ці види добрив дуже повільно переміщуються в ґрунті. Решту під час сівби в рядки. Азотні добрива, що легко вимиваються, вносять перед весняним обробітком ґрунту (70-90%) за 10-14 днів до сівби, а решту у підживлення. Найкраще азот для підживлення внести у фазі 4-х-6-ти пар справжніх листків.

Найкраще співвідношення елементів живлення N:P:K=1:1:1.

Надмірна доза азоту збільшує вміст амідного азоту в коренеплодах, знижує цукристість і вихід цукру.

Оптимальна кількість несення мінеральних добрив NPK_{90-120} .

З фосфорних добрив під цукровий буряк використовують суперфосфат, з калійних - калійну сіль, хлористий калій, калімагnezію.

При вирощуванні цукрового буряку необхідно застосовувати борні, мідні, марганцеві, цинкові, молібденові та кобальтові мікродобрива. Проте для цукрового буряку найважливішим мікроелементом є бор.

Весняний догляд. Навесні перший обробіток, як тільки посіріють гребені, розпочинають важкими боролами.

Такий весняний обробіток запобігає втратам вологи, вирівнює і розпушує поверхню ґрунту на глибину 2-4 см, ущільнює насінневе ложе на оптимальну глибину.

Передпосівний обробіток ґрунту і сівба - це єдиний технологічний комплекс. Розрив у часі між передпосівним обробітком і сівбою має бути мінімальним - не більше півгодини. Якщо сіяти пізніше, верхній шар ґрунту пересихає, що різко зменшує польову схожість насіння.

Сучасні ґрунтообробні знаряддя дозволяють підготувати ґрунт для сівби цукрового буряку за 1-2 проходи. Комбіновані агрегати за один прохід

виконують понад чотири операції - вирівнювання, подрібнення грудок, розпушення, ущільнення насінневого ложа.

Сівба. Для сучасних технологій використовують насіння з лабораторною схожістю не менше ніж 90%, а одноростковість має бути більше ніж 95 %.

Зараз насіння продають не за масою, а за посівними одиницями. Одна посівна одиниця містить 100 000 насінин. При висіві на одному гектарі однієї посівної одиниці на 1 м² припадає 10 насінин, а на один метр довжини рядка 4-5 насінин. Висівають 1,2-1,8 посівних одиниць, а інколи і більше.

У посушливих умовах, або при низькій культурі землеробства, не варто використовувати дражоване насіння.

Для захисту молодого проростка від ґрунтових шкідників і хвороб, насіння обробляють протруйниками, які мають інсектицидну і фунгіцидну дію.

Основний спосіб сівби - пунктирний з шириною міжрядь 45 см.

На високоокультурених полях за високоякісної підготовки ґрунту і достатнього забезпечення вологою глибина загортання насіння становить 2-3 см. В умовах нестійкого і недостатнього зволоження її збільшують до 3-4 см. Важливо висіяти насіння на ущільнене ложе з незруйнованою капілярною системою.

Норму висіву встановлюють з врахуванням погодних і ґрунтових умов, окультуреності полів, посівних якостей насіння.

Коли визначають норму висіву насіння, то треба врахувати що різниця між польовою та лабораторною схожістю може становити 15-35%. Крім того, до змикання рядків втрачається 5-10% весняних сходів. Для одержання високої врожайності на 1 га необхідно перед збиранням мати 90 000-110 000 рослин, або 4,5-5,5 рослин на 1 м рядка. Рослини мають рівномірно розміщуватися в рядку, орієнтовно через 16-20 см.

При польовій схожості понад 70%, насіння можна висівати на відстані 14-16 см в рядку. При цьому висівається 1,4-1,6 посівної одиниці. Відстань 17-20 см рекомендується тільки для кращих полів за польової схожості 80%. При цьому висівається орієнтовно 1,2-1,3 посівної одиниці.

Якщо відстань між насінинами менша 14 см, дражоване насіння не використовують, бо воно дуже дороге. Верхньою межею кількості висіяних дражованих насінин вважають 160000 шт./га, або 1,6 посівної одиниці.

Сівбу починають з настанням фізичної стиглості ґрунту за температури 5-6°C на глибині 8-10 см. Така температура характерна для першої декади квітня. У пізні і сухі весни цукровий буряк сіють якомога раніше (одночасно з ранніми ярими зерновими культурами). У холодні і дощові весни сівбу проводять слідом за ранніми зерновими.

Залежно від метеорологічних умов, календарні строки сівби буряку можуть наступати в кінці березня і закінчуватися не пізніше 25 квітня.

Система захисту. Недоліком гербіцидної технології є те, що вона непридатна для важких ґрунтів, вимагає значних коштів на придбання гербіцидів, тому не завжди вигідна за економічними показниками. Альтернативою є агротехнічний спосіб, який у більшості випадків економічно доцільніший, екологічно чистий.

При агротехнічному захисті від бур'янів через 4-5 днів після сівби проводять досходове боронування посівними боронами або райборінками впоперек до напрямку рядків. Суцільне розпушування ґрунту виконують на глибину не більше 2/3 глибини загортання насіння.

У прохолодні затяжні весни, коли процес проростання і з'явлення сходів сповільнюється, можна провести 2-3 досходові боронування. Не можна виконувати цю операцію, коли ростки бур'яків досягли висоти 1 см, бо зуби борін можуть їх обламати. Швидкість руху агрегатів - 7 км/год.

Післясходове боронування проводять, якщо на одному метрі рядка є не менше ніж 8-10 рослин у фазі 1-2 пари справжніх листків. Для боронування використовують агрегат із легких борін, а на сильно ущільнених ґрунтах із середніх борін. При цьому знищується 40-60% бур'янів і 10-20% сходів буряку. Агрегати рухаються під кутом 5-10° до напрямку рядків із швидкістю не більше як 4 км/год. Глибина розпушування ґрунту - 3 см.

Густота стояння рослин на 1 га перед збиранням у зоні достатнього зволоження має становити 95-100 тис; у зоні нестійкого зволоження 90-95 тис; у зоні недостатнього зволоження 85-90 тис.

Формувати необхідну густоту можна такими способами:

- 1) вручну;
- 2) післясходовими боронуваннями;
- 3) поперечне проріджування (букетування) на забур'яненних полях, за наявності 12 рослин/м² і більше;
- 4) сівба на кінцеву густоту.

Перший раз розпушують ґрунт у міжряддях починають після формування густоти у фазі утворення в рослин 2-3 пар справжніх листків. Як правило, його поєднують з підживленням азотом. За великої кількості опадів глибину розпушування збільшують до 14 см, а при невеликих опадах її зменшують до 7 см. Для обробітку ґрунту на глибину 5-7 см застосовують лапи-бритви, а на більшу - долота і стрільчасті лапи.

Вдруге ґрунт рекомендується розпушувати через 8-10 днів після першого на глибину 7-14 см використовуючи долота і стрільчасті лапи. Захисна зона 10-12 см. Третє розпушування міжрядь за необхідності проводять долотами та підгортальними дисками. Міжрядні розпушування припиняють після змикання листків у міжряддях.

Значною мірою проблему забур'янення можна вирішити застосуванням ґрунтових гербіцидів. Ґрунтові гербіциди стримують появу сходів бур'янів впродовж 30 днів. Далі їх захисний ефект знижується.

Для захисту посівів цукрового буряку від забур'янення впродовж вегетації крім ґрунтових гербіцидів застосовують також післясходові.

За необхідності роблять суміш препаратів або вносять певний препарат роздрібно для знищення нових хвиль бур'янів.

Оскільки період сходів бур'янів може розтягнутися на 30-60 днів і більше, для повного контролю за бур'янами рекомендується проводити два-три обприскування по вегетуючих рослинах буряку.

Під час другого-третього обприскування застосовують протизлакові гербіциди.

Більшість систем захисту рослин цукрового буряку від бур'янів базується на гербіциді Бетанал. Залежно від видового складу бур'янів і потреби в їх знищенні до системи боротьби з бур'янами включають інші препарати.

Найвищої ефективності у боротьбі з бур'янами досягають при поєднанні агротехнічного (сівозміна, основний і передпосівний обробіток ґрунту) і хімічного способів.

Найпоширенішими та шкідливішими хворобами буряку є церкоспоров, борошниста роса, пероноспоров, іржа, гнилі коренеплодів та ін.

Для запобігання ураженню хворобами рослин цукрового буряку обов'язково необхідно дотримуватись основних агротехнічних вимог. Зокрема значно покращити фітосанітарний стан посівів можна при дотриманні науково-обґрунтованого чергування культур у сівозміні, застосування напівпарового обробітку ґрунту, дотримання необхідної глибини оранки (28-32 см), правильного співвідношення азоту, фосфору і калію, забезпеченості мікроелементами.

Проте в разі прогнозування або розвитку хвороб потрібно застосовувати фунгіциди профілактичної або лікувальної дії.

Найбільш поширені і шкідливі - довгоносики, дротяники, бурякові блішки, бурякова крихітка, попелиця, мінуюча муха, щитоноска, мертвоїд, метелик лучний, гусениці совок, кліщ, бурякова нематода та ін.

Високу ефективність забезпечує обробка інсектицидами насіння буряку для захисту на початкових фазах росту.

Під час вегетації потрібно враховувати економічні пороги шкідливості та вибирати найкращі строки обприскування посівів для максимального знищення того чи іншого шкідника.

Збирання. Наростання маси коренеплодів і підвищення цукристості триває у вересні, жовтні і навіть за теплої погоди у листопаді. Раннє збирання зменшує

вихід цукру з гектара, пізнє пов'язане з втратами урожаю внаслідок несприятливих погодних умов - тривалі дощі, сніг, морози.

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

Збирають буряк комплексними шестирядними комбайнами.

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

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

В залежності від стану посівів, їх забур'яненості, погодних умов практикують потоковий, потоково-перевалочний і перевалочний способи збирання коренеплодів.

Практична частина

Завдання 1. Розробити систему поверхневого обробітку ґрунту під цукрові буряки.

Завдання 2. Запропонувати комплексну систему підготовки насіння до сівби. Обґрунтувати строки і способи сівби, норми висіву насіння цукрових буряків.

Завдання 3. Обґрунтувати систему удобрення цукрових буряків і розрахувати її агрономічну ефективність та екологічну безпеку.

Завдання 4. Обґрунтувати систему захисту цукрових буряків від бур'янів хвороб та шкідників.

Завдання 5. На основі індивідуального завдання розробити технологічну карту вирощування цукрових буряків.

Контрольні запитання

1. Які попередники є найкращими для вирощування цукрових буряків?
2. Яка система обробітку ґрунту найбільш придатна при вирощуванні цукрових буряків?
3. Основні принципи системи удобрення цукрових буряків.
4. Які критерії визначення оптимального строку сівби, норми висіву, у технології вирощування цукрових буряків?
5. В чому суть системи захисту посівів цукрових буряків від бур'янів, шкідників і хвороб?

Використана та рекомендована література

Базова

1. Шевніков М.Я. Світові агротехнології: навчальний посібник. Видання друге, перероблене і доповнене. Полтава, 2018. 238 с.
2. Шевніков М. Я. Світові агротехнології: Навчальний посібник. Полтава: ВАТ «Видавництво «Полтава», 2005. 192 с.
3. Бабич А.О. Світові, земельні, продовольчі і кормові ресурси. К.: Аграрна наука, 1996. 200 с.
4. Алімов Д.М., Білоножко М.А., Бобро М.А. та ін. Рослинництво. Лабораторно-практичні заняття. Навч. посібник для вищ. агр. закладів освіти II–IV рівнів акредитації з напрямку «Агрономія». Київ. Урожай, 2001. 392 с.
5. Зінченко О.І., Салатенко В.Н., Білоножко М.А. Рослинництво. Підручник. /За ред. О.І. Зінченка. К.: Аграрна освіта, 2001. 593 с.

Допоміжна

1. Бабич А.О. Кормові і білкові культури. К.: Урожай, 1992. 100 с.
2. Куценко О.М., Дмитришак М.Я., Ляшенко В.В. Найпоширеніші сільськогосподарські культури України. Зернові колосові, бобові. Бульбоплоди: Навчальний посібник. Полтава: ФОП Говоров С.В., 2015. 80 с.
3. Лавейкін М.І. Реформування системи землекористування в Україні. К.: РВПС України НАНУ, 2002. 376 с.
4. Лісовий М.П. Шляхи підвищення реалізації біологічного потенціалу врожайності сільськогосподарських культур // Вісник аграрної науки. 2002. № 9. С. 25 – 28.
5. Каленська С.М. Рослинництво /Каленська С.М., Шевчук О.Я., Дмитришак М.Я., Козяр О.М., Демидась Г.І.; за ред. О.Я. Шевчука. К. : НАУУ, 2005. 502 с.

6. Лихочвор В.В. Рослинництво. Сучасні інтенсивні технології вирощування основних польових культур /Лихочвор В.В., Петриненко В.Ф. Львів: НВФ «Українські технології», 2006. 730 с.

7. Паламарчук В.Д. Системи сучасних інтенсивних технологій (2-ге видання виправлене та доповнене): Навчальний посібник. / Паламарчук В.Д., Поліщук І.С., Єрмакова Л.М., Каленська С.М. Вінниця: ФОП «Рогальська І.О.», 2012. 370 с.

8. Лихочвор В.В. Рослинництво. Технології вирощування сільськогосподарських культур. Львів: НВФ «Українські технології», 2002. 800 с.

9. Умрихін Н. Л., Мостіпан М.І., Сергієнко О. Д. Науково-практичні рекомендації з удосконалених ресурсозберігаючих технологій вирощування пшениці озимої та ячменю озимого, які сприяють максимальній реалізації продуктивного потенціалу сортів адаптованих до умов північного Степу України / Науково-практичні рекомендації; за ред. Н. Л. Умрихіна. Кропивницький: Інститут сільськогосподарства Степу НААН, 2018. 32 с.

Навчальне видання

Умрихін Назар Леонідович

Трикіна Наталія Миколаївна

СВІТОВІ АГРОТЕХНОЛОГІЇ

Методичні рекомендації до практичних робіт
для здобувачів ОПП Агрономія
другого (магістерського) ступеня вищої освіти
згідно вимог кредитно-трансферної
системи навчання

Ум. друк. арк. 1,5.

ЦНТУ, м.Кропивницький, пр.Університетський 8.