

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Центральноукраїнський національний технічний університет

Кафедра загального землеробства

ЕКОЛОГО -АДАПТИВНІ СИСТЕМИ ЗЕМЛЕРОБСТВА ЦЕНТРУ УКРАЇНИ

Методичні рекомендації до виконання практичних робіт для
здобувачів ОПП 201 «Агрономія» спеціальності 201 «Агрономія» освітнього
ступеню «Магістр» денної форми навчання

Кропивницький, 2023

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Центральноукраїнський національний технічний університет

Кафедра загального землеробства

ЕКОЛОГО -АДАПТИВНІ СИСТЕМИ ЗЕМЛЕРОБСТВА ЦЕНТРУ УКРАЇНИ

Методичні рекомендації до виконання практичних робіт для
здобувачів ОПП 201 «Агроніомія» спеціальності 201 «Агроніомія» освітнього
ступеню «Магістр» денної форми навчання

Затверджено на засіданні
кафедри загального
землеробства, протокол
№ 13 від “ 19 ” 04 2023р.

Кропивницький, 2023

Еколого-адаптивні системи землеробства Центру України. Методичні рекомендації до виконання практичних робіт для здобувачів ОПП 201 «Агрономія» спеціальності 201 «Агрономія» освітнього ступеню «Магістр» денної форми навчання. – Кропивницький: ЦНТУ, – 65с.

Укладачі:

кандидат сільськогосподарських наук, доцент Кулик Галина Андріївна,
викладач Малаховська В.О.

Рецензент: кандидат сільськогосподарських наук, доцент Сало Л.В.

Рекомендовано методичною комісією:

Сало Л.В., кандидат с.-г. наук, доцент
Кулик Г.А., кандидат с.-г. наук, доцент
Трикіна Н.М., викладач

Комп'ютерна верстка: Кулик Г.А.

ЗМІСТ

Вступ.....	5
Практична робота 1. Агробіологічна оцінка сільськогосподарських культур	7
1.1. Оцінка сільськогосподарських культур за біологічними вимогами до умов вирощування.....	7
1.2.Оцінка сільськогосподарських культур по впливу на ґрунти у зв'язку із особливостями біології та агротехніки.....	18
Практична робота 2. Особливості формування адаптивних систем землеробства.....	29
Практична робота 3. Характеристика головних ланок систем землеробства.....	31
Практична робота 4. Розробити систему землеробства для господарств Центру України (Степ, Лісостеп, умови зрошення).	34
Практична робота 5. Проектування спеціальних систем землеробства: ґрунтозахисна система з контурно-меліоративною організацією території, біологічна, енергетична та екологічна їх оцінка.....	57
Список використаної літератури.....	59
Додатки.....	60

Вступ

Системою землеробства називають комплекс взаємопов'язаних агротехнічних, меліоративних і організаційних заходів, спрямованих на ефективне використання землі, збереження і підвищення родючості ґрунту, одержання високих урожаїв сільськогосподарських культур.

Система землеробства є важливою складовою частиною системи ведення господарства, характеризується формою використання землі та способами підвищення ефективності родючості ґрунту. У різних системах землеробства форма використання землі виражається у співвідношенні земельних угідь, структурі посівних площ, а спосіб підвищення ефективної родючості ґрунту – в комплексі агротехнічних та меліоративних заходів залежно від вирощування культур.

Кожна зональна система землеробства повинна передбачати створення необхідних умов для запровадження у виробництво індустріальних та інтенсивних технологій вирощування сільськогосподарських культур, найбільш екологічних за затратами енергії та ручної праці.

Основою сучасних зональних систем землеробства є їх динамічність, постійне удосконалення, періодичний перегляд і уточнення на основі найновіших досягнень агрономічної теорії та сільськогосподарського виробництва.

Сучасна система землеробства складається з кількох ланок:

1. Організація території господарства і розробка раціональної структури посівних площ відповідно до його спеціалізації і природно-економічних умов.
2. Впровадження та освоєння науково обґрунтованих сівозмін.
3. Впровадження системи правильного обробітку ґрунту.
4. Раціональне використання добрив.

5. Застосування системи заходів боротьби з бур'янами, шкідниками і хворобами сільськогосподарських культур.

6. Впровадження нових високопродуктивних сортів і гібридів.

7. Здійснення меліоративних заходів (зрошення, осушення, гіпсування, вапнування, насадження полезахисних смуг тощо).

8. Захист ґрунту від водної і вітрової ерозії та ліквідація її наслідків з використанням меліоративних та інших заходів.

Комплекс ефективних агротехнічних заходів, з яких складається система землеробства, може бути неоднаковим у межах одного природного регіону, в різних господарствах одного адміністративного району, а іноді навіть на окремих земельних масивах одного господарства. Саме тому система землеробства буде ефективною лише при творчому плануванні, з дотриманням відповідності всіх агрозаходів конкретним місцевим умовам.

Практична робота 1.

Агробіологічна оцінка сільськогосподарських культур

Мета: вивчити вимоги і відношення сільськогосподарських культур до умов вирощування та оцінити їх по впливу на ґрунти у зв'язку із особливостями біології та агротехніки.

Завдання: Дати оцінку польових культур, які вирощуються в центрі України за їх біологічними вимогами до умов вирощування та по впливу на ґрунт за наведеними пунктами.

1.1. Оцінка сільськогосподарських культур за біологічними вимогами до умов вирощування.

1.1.1. Вимоги рослин до тепло забезпечення та температурного режиму.

1.1.2. Відношення рослин до вологозабезпечення.

1.1.3. Вимоги рослин до фізичних умов ґрунтів, їх складання та структурного стану.

1.1.4. Потреба рослин в елементах живлення і особливості їх використання.

1.1.5. Відношення рослин до реакції ґрунту.

1.1.6. Відношення рослин до світла.

1.1.7. Відношення до фітосанітарних умов ґрунту.

1.2. Оцінка сільськогосподарських культур по впливу на ґрунти у зв'язку із особливостями біології та агротехніки

1.2.1. Оцінка культур по кількості рослинних решток і їх якісного складу.

1.2.2. Симбіотична та асоціативна азотфіксація сільськогосподарськими культурами.

1.2.3. Вплив культур на складання та структурно-агрегатний склад ґрунту.

1.2.4. Оцінка рослин за характером впливу на водний режим ґрунту.

1.2.5. Ґрунтозахисна здатність сільськогосподарських культур.

1.2.6. Фітомеліоративний вплив рослин на ґрунт.

1.2.7. Оцінка культур за впливом на фітосанітарний стан ґрунту.

Загальні відомості.

1.1. Оцінка сільськогосподарських культур за біологічними вимогами до умов вирощування

1.1.1. Вимоги рослин до тепло забезпечення та температурного режиму.

Агрономічна доцільність сільськогосподарських культур починається з встановлення тривалості вегетаційного періоду. Загальна оцінка в потребі рослин до тепла визначається сумою активних температур (вище +10 °С) за період вегетації. Ця характеристика може помітно вирізнитись не лише за культурами, а й у різних сортів однієї і тієї самої культури (табл. 22). Потреба в теплі розрахована практично для усіх сільськогосподарських рослин, їх сортів та гібридів.

Поряд з цим показником для оцінки відношення культур до температурних умов важливо враховувати біологічний мінімум температури при проростанні насіння, з'явленні сходів, біологічний мінімум температури для формування вегетативних і генеративних органів, плодоношення, перезимівлі рослин.

Особлива увага повинна бути приділена оцінці мінімальної температури проростання насіння та з'явлення сходів. При низькій температурі ґрунту насіння не дає сходів, а при тривалій дії низьких температур воно гине. Чим вище температура ґрунту в період сівба-сходи, тим швидше проростає насіння за умов достатньої кількості вологи. Наприклад, насіння озимої пшениці при температурі близько 5°C проростає продовж 6 днів, при 10°C - 4 дні, при 15-20°C - протягом 1-2 днів. Картопля при 11-12 °С при достатньому забезпеченні вологи в ґрунті дає сходи на 23-й день, при 14-15 °С - на 17-18-й день, при 18-25 °С - на 12-13-й день. Проте у разі, коли температура ґрунту піднімається до 27-30 °С, сходи з'являються лише на 16-17-й день.

Для кожного виду рослин існують певні температурні межі, за яких проходить проростання насіння. Для зернових культур, наприклад, мінімум знаходиться в межах 0-5°C, оптимум - в межах 20-25°C, а максимум - в межах 30-40°C. Для кукурудзи - відповідно 8-10, 30-35 та 40-50°C

Класифікація сільськогосподарських рослин за вимогами до температури проростання насіння і з'явлення сходів та потреба культур в теплі за вегетаційний період для умов України подана в додатках 1,2.

1.1.2. Відношення рослин до вологозабезпечення.

У житті рослин вода має надзвичайно велике значення. Рослинний організм містить її 75-90 і більше відсотків. З надходженням і рухом води в рослині пов'язані всі її життєві процеси. При наявності води, повітря і тепла насіння рослин бубнявіє і проростає, ростуть тканини, надходять у рослини і переміщуються в ній поживні елементи, відбувається фотосинтез і утворюються нові органічні речовини.

У спекотну погоду вода запобігає загибелі рослин, вона охолоджує і підвищує її стійкість до високих температур. Вода підтримує тургор клітин, розміщує по окремих її органах продукти асиміляції. За допомогою води відбувається кореневе живлення рослин. Нестача її призводить до недобору врожаю, викликає пригнічення, а інколи і загибель рослин. Проте і надлишок води також негативно впливає на більшість сільськогосподарських рослин, за винятком рису та інших вологолюбів.

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

Рослини використовують воду з ґрунту до того часу, доки всмоктуюча сила корінців може конкурувати з всмоктуючою силою ґрунту. Поглинання

води проходить тим інтенсивніше, чим більша поглинальна поверхня кореневої системи, та від того, коли коріння і ґрунтова волога знаходяться в дотичності.

Коріння розвиває всмоктуючу силу завдяки концентрації клітинного соку, достатню для використання з ґрунту більшої частини зв'язаної води. Потім всмоктуюча сила ґрунту різко підвищується. Для подальшого використання води кореням необхідне надходження з її ділянок ґрунту, вільних від коренів, або ж коренева система спрямовується за водою, збільшуючи свою активну поверхню.

У вологолюбних трав'янистих рослин стійке в'янення настає при всмоктуючій силі ґрунту 0,7-0,8 Мпа, у більшості сільськогосподарських рослин - при 1-2 Мпа, а у рослин помірно сухих умов - при 23 Мпа. Відповідну вологість називають вологістю в'янення. Її визначають, фіксуючи вологість ґрунту, за якої рослини стійко в'януть. Відношення вологості в'янення до максимальної гігроскопічності називають коефіцієнтом в'янення. Величина його помітно змінюється у різних рослин.

За умови недостатнього зволоження продуктивність сільськогосподарських культур визначається посухостійкістю, тобто здатністю витримувати значне обезводнення клітин, тканин, органів.

Рослини зазнають водного стресу як внаслідок нестачі вологи в ґрунті (ґрунтова посуха), так і внаслідок посилення транспірації у відповідь на високу температуру і низьку вологість повітря (атмосферна посуха). Ґрунтова посуха, як правило, нарощується поступово, і рослини частково встигають пристосуватись до неї, атмосферна посуха настає раптово, її дія призводить до запалу або захвату рослин.

Існують різні класифікації рослин щодо їх відношення до водного режиму. Виділяють такі типи рослин: гідрофіти, гігрофіти, мезофіти, ксерофіти. Більшість рослин у сільському господарстві - мезофіти і значно рідше - ксерофіти. Серед культурних форм типових ксерофітів практично немає, вони представлені дикорослими видами.

Коефіцієнт водовикористання сільськогосподарських культур - кількість води (m^3), що витрачається на випаровування з поверхні ґрунту та транспірацією для утворення 1 т сухої біомаси - менш специфічний для культур і характеризує ефективність використання вологи агроценозом. Він більше залежить від природних і агротехнічних факторів, ніж коефіцієнт транспірації, помітно підвищується в зоні з недостатньою кількістю опадів. Зниження коефіцієнта водоспоживання досягається скороченням непродуктивних витрат вологи вдосконаленням технологій вирощування сільськогосподарських культур.

Коефіцієнт водоспоживання має важливе значення при розрахунку рівня можливої урожайності. В додатку 3 подано найбільш типові коефіцієнти водоспоживання основних польових культур.

1.1.3. Вимоги рослин до фізичних умов ґрунтів, їх складання та структурного стану

Прояв цих умов значною мірою залежить від гумусного стану ґрунтів, гранулометричного та мінералогічного складу, потужності орного шару, ступеня окультурення. Кількісно виміряти відношення різних культур до цих умов не завжди можливо. Проте для якісної оцінки їх впливу на продуктивність рослин практичного досвіду в більшості випадків достатньо.

Традиційно, оцінюючи вимоги культур до фізичних умов ґрунту основна увага приділялась відношенню їх до гранулометричного складу. Довгий час він використовувався для інтегральної характеристики фізичних властивостей ґрунту.

Більшість рослин відрізняє екологічна причетність до певної категорії ґрунту, а для деяких вона досить специфічна. Зокрема, поряд з сапрофітами, причетними до піщаних умов, існує група рослин, які не витримують піщаних ґрунтів.

Проте слід мати на увазі, що в різних природних зонах відношення рослин до гранулометричного складу може значно змінюватись і залежно від умов зволоження та теплозабезпечення.

Полеві культури виявляють різне відношення до щільності ґрунту. Для більшості культур суцільної сівби ці значення в межах 1,1-1,3 г/см³, для просапних - у межах 1,0-1,2 г/см³, що відповідає 55-60% загальної щільності.

Деякі культури, наприклад бавовник, люпин, добре розвиваються при більш високих значеннях щільності орного шару. Особливо виділяється рис, для нормального росту і розвитку якого необхідне високе ущільнення верхнього шару.

При проникненні кореневої системи більшості рослин в ущільнені шари з об'ємною масою 1,4-1,6 г/см³ їх розвиток пригнічується, а при більш високих значеннях щільності ріст кореневої системи неможливий.

1.1.4. Потреба рослин в елементах живлення і особливості їх використання

Нагромаджено значний фактичний матеріал щодо потреб сільськогосподарських рослин у мінеральних речовинах. Різні види рослин, які вирощують на одному і тому самому ґрунті, використовують з нього мінеральні речовини в різних співвідношеннях. Вимога рослин до мінерального живлення визначена їх генотиповими особливостями.

Ефективність удобрення визначається складним комплексом умов: родючістю ґрунту, біологічними особливостями сільськогосподарських культур і їх сортів, технологією вирощування, кількістю та якістю добрив, кліматичними та погодними умовами. Останні часто мають вирішальне значення.

Умови погоди впливають як на кількість доступних поживних речовин у ґрунті, так і на дію добрив на рослини. Відомо, що продуктивність культур в основному визначається відповідним рівнем світлового режиму та мінерального живлення. Чим вищий рівень світлового та мінерального

живлення, тим за умов нормального забезпечення вологою більше синтезується вуглеводів у рослин і тим більше вони здатні засвоювати азот.

Температурний режим визначає нагромадження поживних речовин у ґрунті. Впливаючи на швидкість руху води і розчинених солей, температура впливає на темпи надходження поживних речовин в рослини з ґрунту і внесених добрив. За невисоких температур (8-10 °С) знижується надходження в корені і переміщення з них у надземні органи азоту, послаблюється його використання та утворення органічних азотних сполук. При ще більш низьких температурах (5-6 °С і нижче) поглинання коренями азоту і фосфору різко зменшується. Зниження поглинання калію при цьому проходить уповільнено.

Оптимальна температура для надходження азоту і фосфору в рослину в межах 23-25 °С. Вона наближається до оптимальної температури росту хлібних злаків в період виходу в трубку - колосіння (22-24 °С денних або 14-16 °С середньодобових температур).

Рівень забезпечення вологою впливає на доступність поживних речовин в ґрунті і використання їх рослинами. За помітної нестачі води добрива можуть не дати позитивної дії або навіть негативно вплинути на формування врожаю.

Надлишкове зволоження пригнічує процес нітрифікації, зменшує надходження в рослини азоту з ґрунту і внесених добрив, сприяє нагромадженню шкідливих речовин. Встановлено, що при нормальному зволоженні коефіцієнт використання рослинами азоту добрив складає 57%, при надлишковому - всього 9%.

Ефективність добрив помітно зростає з підвищенням зволоження до 90% польової вологоємності на ґрунтах меншої щільності складання (з об'ємною масою 1,1-1,3 г/см³) і до 80% польової вологості щільних ґрунтів (з об'ємною масою - 1,4-1,6 г/см³). Подальше зволоження ґрунту до 100-120 % польової вологоємності викликає невелике падіння ефективності на нещільних мінеральних ґрунтах і різке - на щільних підзолистих ґрунтах.

Висока технологія вирощування сільськогосподарських культур, в тому числі внесення мінеральних добрив, сприяють послабленню впливу несприятливих метеорологічних умов на врожайність.

Застосування добрив підвищує стійкість озимих культур до несприятливих умов перезимівлі. Рослини розвивають добре кореневу систему, більше нагромаджують сухих речовин, гідрофільних колоїдів, цукрів та інших органічних сполук, що послаблюють дію несприятливих метеорологічних умов зимового періоду. Зокрема при внесенні фосфорно-калійних добрив помітно підвищується зимостійкість озимих культур. Водночас при високих нормах внесеного азоту без фосфорно-калійного фону або на перерослих з осені посівах може відбутись значне зниження зимостійкості рослин. Помірні дози азоту на фоні фосфору і калію, навпаки, підвищують стійкість посівів до перезимівлі і сприяють більш інтенсивному відновленню частково уражених рослин.

Інтенсивність засвоєння мінеральних елементів має періодичність і може відрізнятися за фазами росту й розвитку кілька разів. Наприклад, ячмінь використовує мінеральні елементи в основному в період від кушіння до виходу в трубку, у пшениці період використання помітно розтягнутий, у цукрових буряків максимальне використання в середині вегетації, у проса - перед викиданням волоті.

Можливості використання мінеральних елементів рослинами з ґрунту пов'язані з особливостями розвитку кореневої системи, здатністю використати поживні речовини з важкодоступних форм. Остання ознака, залежить від потужності кореневої системи та від особливості безпосередньої дії на ґрунт кореневих виділень.

1.1.5. Відношення рослин до реакції ґрунту

Реакція ґрунту впливає на ріст рослин безпосередньо та через використання поживних речовин.

При рН менше 3 і більше 9 протоплазма клітин у коренях більшості листостеблових рослин пошкоджується.

Різні рослини мають неоднаковий інтервал рН, сприятливий для їх росту й розвитку, та мають різну чутливість до реакції ґрунту. За цією ознакою їх поділяють на декілька груп:

1. Найбільш чутливі до кислотності бавовник, люцерна, еспарцет, цукрові, столові та кормові буряки, коноплі. Вони добре ростуть тільки за нейтральної або слаболужної реакції (рН 7-8) і дуже чутливо реагують на внесення вапна навіть на слабокислих ґрунтах.

2. Чутливі до підвищеної кислотності ячмінь, озима та яра пшениця, кукурудза, соя, квасоля, горох, кормові боби, конюшина, соняшник. Вони краще ростуть за слабокислої і нейтральної реакції (рН 6-7) і добре реагують на вапнування не менше слабокислих, та й середньокислих ґрунтів. На вапнованих ґрунтах урожайність цих культур помітно зростає, значно зменшується випадання пшениці озимої і конюшини під час перезимівлі.

3. Малочутливі до підвищеної кислотності жито, овес, просо, гречка, тимофіївка. Ці культури можуть задовільно рости в широкому інтервалі рН, за кислої і слаболужної реакції (рН 4,5-7,5), але найбільш сприятлива для їх росту слабокисла реакція (рН 5,5-6,0). На дуже- і середньокислих ґрунтах вони позитивно реагують на вапнування повними нормами, що пояснюється не лише зниженням кислотності, а й посиленням мобілізації поживних речовин і покращанням живлення рослин азотом і зольними елементами.

4. Льон і картопля вимагають вапнування тільки дуже кислих ґрунтів. Картопля малочутлива до кислої реакції і добре росте на кислих ґрунтах. Найбільш сприятливі для її росту слабокислі ґрунти (рН 5,5-6,0).

При внесенні високих норм вапна і доведенні реакції середовища до нейтральної урожай картоплі і льону та їх якість можуть знижуватись, картопля дуже уражується паршею, а льон - бактеріозом. Негативний вплив підвищених доз вапна на ці культури пояснюється не стільки нейтралізацією кислотності,

скільки зменшенням кількості засвоєних сполук бору в ґрунті, а також надлишковою концентрацією іонів кальцію в ґрунтовому розчині, унаслідок чого утруднюється надходження в рослини інших катіонів, зокрема магнію і калію.

5. Люпин, жовтий та синій, серадела добре ростуть на кислих ґрунтах (рН 4,5-5,0) і погано - за лужної і навіть нейтральної реакції. Ці культури чутливі до надлишку водорозчинного кальцію в ґрунті, особливо на початку росту, тому негативно реагують на підвищення дози вапна. Проте при внесенні знижених доз вапняних добрив, що містять магній, зменшення врожаю цих культур не встановлено.

За чутливістю до кислотності і реакції на вапнування вирізняються не тільки різні сільськогосподарські рослини, а й їх сорти (особливо ячменю, ярої пшениці, кукурудзи, гороху, конюшини, люцерни).

Параметри оптимальних значень рН значною мірою змінюються залежно від гранулометричного складу ґрунту, вмісту гумусу. Оптимізація реакції ґрунту має особливе екологічне значення для районів з радіонуклідним забрудненням. Зміна реакції дерново-підзолистих ґрунтів від середньоокислої до нейтральної зменшує надходження радіонуклідів стронцію-90 і цезію-137 в зернові культури в 2-3 рази, а в сіно багаторічних трав у 3-5 разів.

1.1.6. Відношення рослин до світла

Світло має велике значення в житті рослин. Під його впливом у рослинах відбувається фотосинтез, завдяки чому рослина створює органічні речовини, а в повітря виділяється кисень, необхідний для дихання всіх організмів.

Світло помітно впливає на ріст і розвиток рослин. При недостатньому освітленні порушується нормальний ріст і у більшості рослин формуються видовженні, тонкі стебла. Недостатня інтенсивність світла негативно впливає на якість урожаю - знижується вміст білка в зернових, цукру - в буряках, крохмалю - в картоплі, жиру - в насінні соняшнику тощо.

Фотосинтезу належить провідна роль в утворенні органічної речовини рослин. Завдяки цьому процесу утворюється 95 % маси сухих речовин рослини. Тому керування фотосинтезом посіву - один з найефективніших шляхів управління продуктивністю рослин.

До найважливіших факторів, що визначають рівень продуктивності посівів сільськогосподарських культур, належать: енергія сонячного світла, яка забезпечує проходження фотосинтезу; забезпечення посівів вуглекислим газом; рівень мінерального живлення, умови водопостачання та тепловий режим.

Основне завдання землеробства - використання енергії сонячної радіації з найбільшим коефіцієнтом корисної дії.

Завданням технології є підвищення коефіцієнта використання світла рослинами посиленням у них ростових процесів і асиміляції.

1.1.7. Відношення до фітосанітарних умов ґрунту

Сільськогосподарські культури характеризуються різною стійкістю до хвороб, схильністю до ураження хворобами, шкідниками, специфічною реакцією на бур'яни.

Загальноновизнано, що бур'яни - це той чинник, який знижує урожайність, погіршує якість продукції, сприяє поширенню шкідників і хвороб, гальмує впровадження прогресивних технологій, підвищує вартість продукції. В рільництві, овочівництві, садівництві недобирають через бур'яни 25-30% урожаю, а в багатьох випадках втрати сягають 50 і більше відсотків.

Висока забур'яненість сільськогосподарських угідь пояснюється, перш за все, здатністю бур'янів легко адаптуватись у мінливих умовах екологічного середовища.

За станом фактичної забур'яненості полів України встановлено, що лише близько 10% площ мають незначну кількісну забур'яненість (менше 10 шт/м²), 40% площ - середню (10-50 шт/м²) і 50 % ріллі - сильну забур'яненість (понад 50 шт/м²). Потенційна забур'яненість ріллі в останні роки помітно зростає. Так, в

орному шарі товщиною 30 см знаходиться від 100-400 млн. до 4 млрд. і більше насіння бур'янів на 1 га. Під час обробітку ґрунту більша їх частина переміщується у верхній шар, і їх кількість тут в сотні й тисячі разів перевищує кількість висіяного насіння сільськогосподарських культур. Крім того, ґрунт засмічений кореневищами бур'янів, які є великим джерелом підвищення забур'яненості посівів культурних рослин. Всі ці фактори створюють несприятливі умови для розвитку польових культур.

Підрахунки свідчать, що втрати від бур'янів у землеробстві України на всій площі ріллі щороку становлять мільйони тонн: зерна - 10, цукрових буряків - 25, картоплі - 8, кукурудзи на силос - 7, соняшнику - 1 і значну кількість інших видів продукції рослинництва на загальну суму, більше 10 млрд гривень. Крім кількісної втрати врожаю бур'яни обумовлюють також зростання витрат на вирощування культур за рахунок виконання заходів боротьби з ними, які в середньому перевищують 30 % всіх витрат праці в землеробстві. Висока забур'яненість обумовлює зниження на 30 % продуктивність ґрунтообробних агрегатів.

Зниження врожаю окремих культур, за даними багатьох наукових установ, може сягати: пшениці і жита - 55-65%, ячменю - 37-45, льону - 35-45, картоплі - 40-55, цукрових буряків - 47-80. Це пов'язано з тим, що бур'яни погіршують умови живлення культурних рослин, а деякі їх види є паразитами.

1.2. Оцінка сільськогосподарських культур по впливу на ґрунти у зв'язку із особливостями біології та агротехніки

1.2.1. Оцінка культур по кількості рослинних решток і їх якісного складу.

Кількість і якість рослинної маси, що надходить до ґрунту після різних культур, значною мірою визначає режим мінерального живлення, агрономічні властивості ґрунту і фітосанітарний стан. Сільськогосподарські культури внаслідок різних біологічних особливостей та технологій вирощування

неоднаково впливають на режим органічної речовини. За зменшенням надходження до ґрунту післязбиральних решток, кореневої маси та опадів їх можна розмістити в такій послідовності: багаторічні трави - кукурудза на силос - озимі зернові - ярі зернові - зернобобові - цукрові та кормові буряки - картопля - льон-довгунець.

Рослинні рештки містять багато елементів живлення, які використовують наступні культури сівозміни. Тому облік їх маси і наявності в них поживних речовин має велике значення для вирішення багатьох інших важливих теоретичних і практичних питань, таких як розроблення системи удобрення, сівозмін, обробітку ґрунту та ін.

Зіставлення маси післяжнивних-корневих решток і продуктивної частини врожаю дають підстави зробити висновок, що зростання останнього пропорційно призводить до зростання кількості рослинних решток після його збирання. Така залежність виявлена у всіх культур сівозміни.

Відповідно до надходження в ґрунт рослинних решток складається баланс гумусу: під багаторічними травами найбільш сприятливо. Під час вирощування зернових культур втрати його складають 0,2-0,4 т/га, під просапними вони зростають до 0,6-1,0 т/га.

Змінюючи співвідношення площ під різними культурами сівозміни, можна певною мірою регулювати надходження в ґрунт органічної речовини з рослинними рештками. При цьому важливо оцінювати не тільки їх вплив на гумусний стан, а й різнобічний прояв використання органічних речовин у процесах структуроутворення, азотфіксації, перетворенні елементів живлення рослин, енергетики біологічних процесів.

Незважаючи на те, що рослинні рештки складають найбільшу частину загальної кількості органічної речовини ґрунту, їм належить важливе значення в забезпеченні рослин поживними речовинами. При цьому їх вплив на врожайність наступних культур залежить від хімічного складу, особливо від співвідношення вуглецю і азоту. Під час розкладання рослинних решток з

широким відношенням С:К значну частину вивільненого азоту використовують мікроорганізми. За вмістом азоту в рослинних рештках культури розміщуються в такій послідовності: багаторічні бобові трави > зернові бобові > коренеплоди > кукурудза > зернові.

1.2.2. Симбіотична та асоціативна азотфіксація сільськогосподарськими культурами

Розрізняють два види азотфіксації молекулярного азоту повітря: симбіотичну й асоціативну. Симбіотична азотфіксація здійснюється бульбочковими бактеріями, які перебувають у тісному симбіотичному зв'язку з бобовими рослинами. Асоціативна азотфіксація здійснюється вільноживучими в ґрунті асоціативними бактеріями.

Серед польових культур здатністю до симбіотичної фіксації азоту з повітря мають рослини родини бобових. Крім того відомо, що понад 200 видів рослин інших родин також меншою мірою здатні до асоціативної фіксації. Найвищу потенційну можливість до азотфіксації має люцерна. На гектарі в умовах зрошення вона фіксує до 500 кг азоту з повітря при урожайності сіна 25-30 т/га (за рахунок кількох укосів). За середніх урожаїв у богарних умовах 4-5 т/га сіна в ґрунті залишається фіксованого азоту 80-120 кг.

Значну здатність до азотфіксації має і конюшина, причому із збільшенням врожайності надземної маси помітно підвищується азотфіксація. Можливості нагромадження утилізованого азоту конюшиною становлять від 180 кг при високому врожаю надземної маси до 60-80 кг при врожайності сіна 45-55 ц/га.

За азотфіксуючою здатністю серед польових культур виділяють люпин (багаторічний та безалкалоїдний однорічний), козлятник східний, лядвинець рогатий та ін. За сприятливих умов симбіозу і врожайності зеленої маси 30-60 т/га може фіксуватися 150-200 кг азоту, а зі зниженням продуктивності цих рослин кількість його в ґрунті знижується до 30-35 кг/га.

Зернобобові культури засвоюють значно менше азоту повітря, ніж багаторічні бобові трави внаслідок того, що в них інтенсивна фіксація триває 1,5-2 місяці, а у багаторічних трав - 3-4 місяці.

Серед однорічних культур найбільшу азотфіксуючу здатність мають люпин білий, кормові боби та соя. За урожайності 300-350 ц/га зеленої маси люпин білий може засвоїти з повітря до 200-220 кг азоту, в той час як люпин жовтий за такої ж продуктивності фіксує на 40-80 кг/га азоту менше.

1.2.3. Вплив культур на складання та структурно-агрегатний склад ґрунту

Це пов'язане як з біологічними особливостями самих рослин, так і з механічною дією на ґрунт комплексу машин та знарядь, які відповідають технологіям вирощування окремих культур.

Серед великої кількості факторів утворення агрономічно цінних макроагрегатів (діаметром 0,25-10 мм) основна роль належить кореневій системі рослин.

У землеробстві при вирощуванні будь-якої культури відбуваються два протилежні і у той же час взаємопов'язані процеси: з одного боку, синтез і нагромадження органічної речовини та створення структури ґрунту; з іншого - розкладання і руйнування органічної речовини та руйнування структури. Інтенсивність проходження цих процесів і визначає кінцеві результати. Чим інтенсивніше формується й повільніше руйнується органічна речовина ґрунту, тим більше утворюється водотривких агрегатів і вони довше зберігаються в ґрунті.

Найбільш сприятливо на оструктурування ґрунту впливають рослини з добре розвинутою кореневою системою, високою продуктивністю надземної маси, які суцільно укривають ґрунт - з весни до збирання - і не потребують механічного обробітку ґрунту під час вегетації. Цим вимогам відповідають багаторічні бобові та злакові трави або їх сумішки. Тому під впливом багаторічних трав створюються в більших чи менших розмірах водотривкі

агрегати. Водночас чим вищий їх урожай, тим більше утворюється структурних агрегатів. І навпаки, якщо ґрунт без рослин і зазнає руйнівної дії води, вітру та інтенсивного механічного обробітку, то гранулометричний стан його погіршується.

Помітний вплив на структуру ґрунту виявляють однорічні бобово-злакові травосумішки, але через короткий період їх вегетації структуроутворення помітно менше, ніж багаторічних трав. Серед зернових культур найбільшою здатністю до утворення структури ґрунту мають озимі, у яких триваліший період вегетації, ніж у ярих зернових колосових, вони добре укривають ґрунт восени і навесні від руйнівної дії атмосферних опадів і талих вод. Просапні культури за цим показником мають низьку оцінку, що пояснюється аеробними процесами розкладання органічної речовини. Сучасні дослідження показують, що утворення структурних агрегатів пов'язано з розкладанням органічних решток, який інтенсивніше відбувається саме у верхньому шарі за переваги аеробного процесу. Погіршення структурного стану ґрунту під просапними культурами зумовлено малою кількістю рослинних решток у ґрунті після них та інтенсивним механічним обробітком у процесі їх вирощування.

Схематично основні польові культури за показниками зниження здатності до структуроутворення можна розмістити в такий послідовний ряд: багаторічні бобово-злакові сумішки, багаторічні бобові трави, однорічні бобово-злакові сумішки, озимі зернові культури, ярі зернові і зернобобові, льон, картопля, коренеплоди та інші просапні культури. Цей ряд в основному відображає закономірність, встановлену за кількістю органічної речовини, залишеної в ґрунті після збирання врожаю.

1.2.4. Оцінка рослин за характером впливу на водний режим ґрунту

Водний режим ґрунту є одним з вирішальних факторів урожайності сільськогосподарських культур. Достатні запаси вологи у ґрунті зменшують залежність урожаїв від кількості опадів продовж вегетаційного періоду. Разом з

тим від водного режиму залежать поживний, повітряний і тепловий режими, а також біологічні процеси в ґрунті. Вода - один із основних факторів родючості ґрунту і життя рослин.

Культурні рослини помітно різняться за вибагливістю до вологи ґрунту, неоднаковий також і їх вплив на водний режим ґрунту. Різниця обумовлюється рядом як біологічних особливостей культур, так і кліматичними умовами зон, в яких їх вирощують. Так, на одиницю сухої речовини врожаю менше витрачають вологи кукурудза, просо і сорго, більше - багаторічні трави, пшениця, соняшник, цукрові буряки, ранні ярі зернові.

Відрізняючись за вологовикористанням, польові культури по-різному впливають на водний режим ґрунту і запаси вологи, що залишаються після них. Рослини з глибоким корінням (люцерна, цукрові буряки, соняшник та ін.) здатні висушувати ґрунт на значній глибині (до 3,0-3,5 м). У районах недостатнього зволоження після таких культур відновити запаси вологи в цьому шарі продовж одного осінньо-зимового періоду неможливо. Активне висушування ґрунту в цих районах відбувається під багаторічними рихлокущовими злаками, що мають густе сплетіння дрібних проникаючих коренів.

Рослини з невеликою кореневою системою, такі як картопля, льон та інші, використовують вологу в основному з верхнього півметрового шару ґрунту. Після них залишається достатньо високий запас вологи в глибших шарах ґрунту.

Ще менший об'єм ґрунту пронизують своїми коренями такі культури як цибуля, огірки, селера, які вимагають достатнього зрошення навіть в районах вологого клімату.

Крім висушувального впливу культур на ґрунт важливе значення має час збирання і відповідно період післязбирального нагромадження вологи, що обов'язково враховують при формуванні сівозмін.

1.2.5. Грунтозахисна здатність сільськогосподарських культур

Серед комплексних протиерозійних заходів одним з важливих є освоєння ґрунтозахисних сівозмін, які разом з іншими заходами повинні забезпечити захист орних земель від змивання та розмивання, поліпшення родючості ґрунту і урожайності сільськогосподарських культур.

Насичення польових сівозмін у Степу, як у зоні високого ризику ерозії ґрунту, просапними культурами призводить до збільшення непродуктивних витрат вологи з 1 га сівозмінної площі, дефіциту азоту, зниження вмісту гумусу, особливо в орному шарі. Вміст останнього за ротацією сівозмін, залежить від структури посівних площ і рівня удобрення. Із збільшенням частки просапних культур і зниженням рівня удобрення вміст високомолекулярного виду органічних речовин зменшується. Найістотніше зниження запасів гумусу в орному шарі виявлено на неудобреному фоні (0,84%), дещо менше — за низького рівня удобрення (0,75%) і високому насиченні просапними культурами (0,65%). Включення до сівозміни посівів багаторічних трав практично удвічі зменшує втрати гумусу орним шаром (0,31%).

У процесі розроблення сівозмін у системі ґрунтозахисного контурно-меліоративного землеробства за різних ґрунтово-кліматичних умов доцільно враховувати нормативи гранично допустимого насичення сівозмін різними культурами для умов України.

1.2.6. Фітомеліоративний вплив рослин на ґрунт

За підбору культур на солонцюватих, засолених, перезволожених, кислих та інших ґрунтах з несприятливими властивостями важливо враховувати їх здатність активно впливати на меліоративні процеси. Наприклад, при меліорації солонцевих ґрунтів необхідно використовувати рослини, які найбільше здатні збагачувати ґрунт органічною речовиною, кальцієм, підвищувати концентрацію CO₂, сприяти розчиненню ґрунтових карбонатів

кальцію за рахунок прижиттєвих кореневих виділень, так як і розкладання великої кількості рослинних решток. За цих умов таку здатність має буркун з глибокопроникною кореневою системою. Багаторічні бобові трави (конюшина та люцерна) як кальцієлюбні рослини збільшують запаси в орному шарі карбонату кальцію, покращуючи цим структурний стан ґрунту і його підвищену стійкість до ерозії. Для запобігання засоленню ґрунтів з неглибоким заляганням мінералізованих ґрунтових вод особливо ефективно використовувати люцерну, коренева система якої проникає в глибину ґрунту на 2-3 м і поглинає велику кількість вологи, сприяючи зниженню рівня ґрунтових вод.

У деяких районах для зрошення використовують високомінералізовані води, що є причиною засолення ґрунтів. Для того, щоб зменшити їх шкідливий вплив на ґрунт, поряд з запобіжними заходами особливу увагу необхідно приділяти підбору культур і запровадженню спеціальних сівозмін з насиченням люцерни, кормових буряків і іншими культурами, які виносять з урожаєм велику кількість солей.

1.2.7. Оцінка культур за впливом на фітосанітарний стан ґрунту

Вирощування кожної культури супроводжується нагромадженням у ґрунті збудників хвороб та деяких шкідників. Після збирання врожаю залишаються рослинні рештки, змінюється вміст поживних речовин у ґрунті, характер мікробіологічних процесів, водний та повітряний режими.

Всі означені фактори впливають не тільки на розвиток наступних культур, а й на збудників хвороб і шкідників. В одних випадках вони сприяють їх інтенсивному розвитку, в інших - обмежують шкодочинність. Тому виникає необхідність впровадження сівозмін з таким чергуванням культур, яке сприяло б одержанню високого врожаю, запобігало б розвитку збудників хвороб і шкідників та зменшенню їх на посівах.

За умов інтенсифікації землеробства значення правильного чергування культур у сівозміні в оптимізації санітарного стану ґрунту значно зростає.

Заселені шкідниками і уражені збудниками хвороб рослинні рештки, що залишаються в ґрунті та на його поверхні після збирання культури, є одним із основних джерел поширення шкідників і хвороб у наступного року. Встановлення оптимального насичення культур в сівоzmіні та вибір кращих попередників забезпечують не тільки високу врожайність, а й обмежують нагромадження шкідливих організмів. Тому при встановленні оптимального співвідношення кожної культури в сівоzmіні треба виходити з потреб виробництва продукції та враховувати біологічні особливості культури, ґрунтово-кліматичні умови, а також ступінь ураження рослин патогенами. Порушення цих вимог, як правило призведе до погіршення фітосанітарного стану в агроценозі.

Висока концентрація цукрових буряків посилює загрозу розмножування бурякового довгоносика, кореневої попелиці, нематоди, плямистості та збільшення від цього втрат урожаю.

Повернення соняшнику раніше, як через 8-10 років на поле попереднього його вирощування, призводить до посилення ураження посівів білою і сірою гнилями та несправжньою борошнистою россою й іншими патогенами.

Повторні посіви кукурудзи призводять до помітного погіршення фітосанітарного стану через нагромадження специфічних збудників хвороб (летюча та пухирчаста сажка), а також шкідників. Проте у виробничих умовах трапляються посіви кукурудзи два і більше років підряд на одному полі. На таких посівах особливу увагу необхідно приділяти дотриманню всього комплексу захисту культури від шкідників.

Повторна сівба пшениці два і більше років підряд призводить до масового розмноження хлібної жужелиці, клопа-черепашки і значного ураження посівів кореневими гнилями. Пшениця має спільних з кукурудзою збудників корневих гнилей, тому ураження пшениці при вирощуванні після кукурудзи, особливо на початку розвитку, також підвищується.

Встановлено, що у збудників фузаріозу та інших хвороб льону життєздатність їх в ґрунті зберігається чотири-п'ять років.

За повторного вирощування картоплі на одному й тому ж полі в ґрунті нагромаджуються збудники вертицильозу, звичайної і борошнистої парші та інших хвороб, внаслідок чого ураження її цими хворобами в 10-15 разів більша, ніж у сівозміні.

Повторні посіви та монокультура призводять до нагромадження в ґрунті шкідників, особливо спеціалізованих. Так, вирощування кукурудзи на одному і тому ж полі декілька разів підряд супроводжується збільшенням чисельності ґрунтових шкідників - дротяників та несправжніх дротяників, зростає чисельність стеблового метелика і південного сірого довгоносика.

У сівозмінах з використанням багаторічних трав також відбувається нагромадження дротяників. Тому доцільно після цього попередника висівати пшеницю озиму, а потім просапні культури.

Чисельність спеціалізованих шкідників зростає в міру тривалості беззмінного вирощування культури. Але навіть всеїдні шкідники, такі як лучний метелик, віддають перевагу певній культурі, тому чергування в сівозміні є фактором, що обмежує нагромадження шкідників.

Велике значення має сівозміна в боротьбі з нематодами. Найпоширеніші галова, пшенична, стеблова та інші нематоди. Деякі паразитують на певних культурах — кукурудзі, вівсі, ячмені, просі. Проте в частини з них відсутня вузька спеціалізація. Так, бурякова нематода пошкоджує буряки, ріпак, рижій, але не уражує зернові колосові, зернобобові, кукурудзу, картоплю, багаторічні трави, сівба яких сприяє очищенню ґрунту від цих паразитів.

Тому, щоб запобігти нагромадженню в ґрунті шкідників, збудників хвороб і нематод, треба встановлювати певний інтервал повернення культур на попереднє місце вирощування, тривалість якого визначається часом, продовж якого забезпечується пригнічення та значне придушення розмноження шкідників і розвитку хвороб у ґрунті під впливом активної діяльності

ентомофагів та антагоністів, які обмежують їх поширення. Наприклад, для пшениці цей інтервал становить 2-3 роки, соняшнику - 8-10, цукрових буряків - 5-6 років.

У спеціалізованих сівозмінах, де, як правило, нагромаджуються вузькоспеціалізовані шкідливі організми, велику роль відіграють культури, за допомогою яких можливе біологічне знезараження ґрунту. Так, перерва беззмінного вирощування кукурудзи продовж чотирьох - п'яти років, коли в ґрунті нагромаджуються збудники летючої та пухирчастої сажки, сівба пшениці сприяє біологічному очищенню ґрунту від цих хвороб. Пшениця не уражується сажкою, але стимулює проростання спор, які гинуть під впливом корневих виділень культури.

Важливе значення має також добір культур, які перериваючи у спеціалізованих сівозмінах тривале використання в одному полі певної культури, сприяють очищенню ґрунту від спеціалізованих шкідників. Так, розміщення цукрових буряків, гороху, соняшнику, безпокровних посівів багаторічних бобових трав після кількарічного вирощування озимих забезпечує майже повне очищення поля від хлібної жужелиці, хлібних трипсів, злакових мух. Тим часом, при вирощуванні ярих колосових і кукурудзи більша частина популяції перелічених шкідників зберігається.

Форма звітності: здобувачі оформляють роботу і захищають викладачу.

Питання для самоперевірки:

1. Назвіть потребу основних польових культур в теплі.
2. Назвіть мінімальні температури основних польових культур, які необхідні для проростання насіння.
3. Назвіть мінімальні температури основних польових культур, які необхідні для з'явлення сходів.

4. Назвіть стійкість основних польових культур до заморозків у різні фази розвитку.
5. Значення води для проростання насіння і вегетації польових культур.
6. Які вимоги основних польових культур до елементів живлення.
7. Які вимоги основних польових культур до ґрунтів.

Практична робота 2.

Особливості формування еколого - адаптивних систем землеробства

Мета: вивчити вплив основних факторів на формування еколого - адаптивних систем землеробства.

Завдання: описати фактори, які впливають на формування систем землеробства в умовах Центру України.

Загальні відомості.

Одним з найважливішим резервів росту врожайності і його стабільності є найбільш повна реалізація потенціальної продуктивності вирощуваних культур (сортів), ефективне використання ґрунтово-кліматичних, матеріальних та інших ресурсів на основі оптимізації агроекологічного районування сільськогосподарських культур, конструювання продуктивних і стійких агроecosystem. Для вжиття необхідних заходів, що забезпечують формування високопродуктивних рослин, потрібен діагноз біологічної ситуації в посіві. Для цієї мети служить біологічний контроль. Світовий досвід свідчить про необхідність переходу до так званої «біологізації» технологій, що передбачає максимальне узгодження їх з біологічними вимогами культури, до стратегії інтегрованого використання генетичних, природних і технологічних факторів. В інтегрованій системі вирощування сільськогосподарських культур все більше

буде зростати роль сорту, тому що він є надійним і економічно вигідним фактором підвищення врожайності і стабільності.

Необхідність урахування впливу на продуктивність рослин багаточисельних факторів, що сильно варіюють у динаміці (біологічних особливостей рослин, ґрунтових, кліматичних, агротехнічних, економічних та інших факторів), обумовлює розвиток системного підходу до керування формуванням врожаю на основі моделювання. Точний розрахунок із застосуванням математичних моделей і обчислювальної техніки забезпечує найбільш ефективне використання ресурсів з урахуванням росту родючості полів і охорони навколишнього середовища. Це підвищує об'єктивність, точність рішення завдань оптимізації в порівнянні з традиційними методами прийняття рішень на основі практичного досвіду й інтуїції.

Оптимізація розміщення сільськогосподарських культур є:

Перспектива обробітку ґрунту

Застосування добрив

Режим органічної речовини ґрунту

Регулювання біогенності ґрунтів

Оптимізація захисту рослин

Меліорація в системі адаптивного землеробства

Принципи формування технологій вирощування сільськогосподарських культур

Вимоги до технічних засобів

Відповідність землеробства вимогам охорони природи

Математичне моделювання систем землеробства

Форма звітності: здобувачі оформляють роботу і захищають викладачу.

Питання для самоперевірки:

1. Які фактори впливають на формування еколого - адаптивних систем землеробства?

2. Які особливості формування сівозмін в еколого - адаптивних системах землеробства?

3. Як впливає система обробітку ґрунту на урожайність сільськогосподарських культур?

4. Яка роль мінімального обробітку ґрунту в еколого - адаптивних системах землеробства?

5. Як регулюють біогенність ґрунту?

6. Які принципи формування технологій вирощування сільськогосподарських культур?

Практична робота 3.

Характеристика головних ланок систем землеробства.

Мета: освоїти зміст головних ланок систем землеробства.

Загальні відомості.

Основними ланками системи землеробства є: організація території господарства і розробка раціональної структури посівних площ відповідно до його спеціалізації і природно-економічних умов; впровадження та освоєння науково обґрунтованих сівозмін; впровадження правильної системи обробітку ґрунту; раціональне використання добрив; застосування системи заходів боротьби з бур'янами, шкідниками і хворобами сільськогосподарських культур; впровадження нових високопродуктивних сортів і гібридів; здійснення меліоративних заходів - зрошення, осушення, гіпсування, насадження полезахисних смуг тощо; заходи по захисту ґрунту від водної та вітрової ерозії і ліквідації її наслідків з використанням меліоративних та інших заходів.

Система землеробства передбачає також впровадження комплексної механізації й автоматизації виробничих процесів, досягнень науки і передового досвіду та наукової організації праці.

Всі ці складові елементи системи землеробства тісно пов'язані між собою, наприклад, значна зміна співвідношення площ під культурами викликає зміни і основних способів підвищення родючості ґрунту.

Поряд із поділом за зонами, сучасні системи землеробства мають і багато спільних рис, тобто всі їх розробляють за єдиними чи, вірніше, загальними принципами. Таким спільним для різних адаптивних систем землеробства є комплекс їх складових елементів. Включає цей комплекс такі ланки:

порядок використання землі в сівозмінах і поза сівозмінами. Це центральна ланка будь-якої системи землеробства, тому що від того, де вирощується культура (тобто в сівозміні чи беззмінно, якщо в сівозміні - то після якого попередника або й навіть передпопередника), залежать всі інші елементи технології даної культури - обробіток, удобрення, система захисту тощо;

система механічного обробітку ґрунту (основного, до- і післяпосівного);

система застосування різних видів добрив (органічних, мінеральних і бактеріальних);

меліоративні й культуртехнічні заходи (зрошення чи осушення, вапнування чи гіпсування, посадка лісосмуг тощо);

комплекс заходів по захисту рослин від шкідливих організмів (шкідників, хвороб і бур'янів);

система заходів захисту навколишнього середовища (ґрунту - від ерозії, ґрунтового середовища - від забруднення і для збереження життєздатності мікроорганізмів);

система насінництва і використання високопродуктивних сортів, гібридів і культур щодо природних умов;

спеціальні агротехнічні заходи для конкретних умов господарства (строки і способи сівби, норми висіву насіння тощо).

Звичайно, значення кожної з ланок систем землеробства в різних ґрунтово-кліматичних зонах країни буде неоднаковим. Наприклад, в умовах зрошення дещо менша роль належатиме сівозмінному фактору і підвищуватиметься значення меліоративних заходів. При переході від полицевого обробітку до безполицевого великої ваги набуває захист рослин, тому що при цьому може прогресувати поширення хвороб, шкідників і малорічних бур'янів.

Завдання: дати детальний опис основних ланок адаптивних систем землеробства в конкретних ґрунтово-кліматичних зонах. Для зручності характеристику ланок можна навести в таблицю 1.

Таблиця 1

Характеристика головних ланок систем землеробства

<i>Ланка систем землеробства</i>	<i>Характеристика</i>
1. Організація території господарства і розробка раціональної структури посівних площ	
2. Впровадження та освоєння науково обґрунтованих сівозмін	
3. Впровадження правильної системи обробітку ґрунту	
4. Раціональне використання добрив	
5. Застосування системи заходів боротьби з бур'янами, шкідниками і хворобами сільськогосподарських культур	
6. Впровадження нових високопродуктивних сортів і гібридів	
7. Здійснення меліоративних заходів	
8. Заходи по захисту ґрунту від водної та вітрової ерозії	

Форма звітності: Здобувачі оформляють роботу і захищають викладачу.

Питання для самоперевірки:

1. Назвіть основні ланки систем землеробства.

2.Що включає ланка: організація території господарства і раціональна структура посівних площ.

3.Яка суть ланки система удобрення польових культур?

4.Що розуміють під провадженням нових високопродуктивних сортів і гібридів?

5. Що включає система захисту від шкідливих організмів?

6.Що лежить в основі захисту ґрунтів від ерозії?

Практична робота 4.

Розробити систему землеробства для господарств Центру України (Степ, Лісостеп, умови зрошення).

Мета: розробити систему ведення господарства в ґрунтово-кліматичних умовах Центру України

Завдання: Розробити основні ланки еколого - адаптивних систем землеробства згідно індивідуальних завдань.

Загальні відомості.

Виконуючи агроекономічний аналіз системи землеробства, вивчають дві її основні ознаки: 1. Структуру посівних площ та співвідношення земельних угідь. 2. Комплекс агротехнічних і меліоративних заходів відтворення родючості ґрунту. В кінці дають оцінку господарської та економічної ефективності системи.

Загальні принципи розробки і освоєння сучасних систем землеробства

Першою і чи не найголовнішою вимогою, яка ставиться до сучасних систем землеробства, є те, щоб їх розробляли тільки з врахуванням конкретних ґрунтово-кліматичних умов. Навіть вдало розроблений для умов Полісся варіант інтенсивної системи землеробства зовсім буде непридатний у Лісостепу

чи Степу. Системою землеробства, яка добре себе проявила на поливних землях Степу, не можна скористатися в умовах богарного землеробства, якщо при цьому не буде внесено ряд суттєвих змін. Ось чому на відміну від попередніх систем інтенсивні носять зональний характер, а в їх назві обов'язково повинні відбиватися ґрунтові й кліматичні характеристики.

Часто в назві сучасних систем землеробства тільки вказується напрям рослинницької галузі по виробництву тієї чи іншої продукції. Звичайно, за такою назвою важко зорієнтуватися у змісті такої системи. А якщо до напряму рослинництва (наприклад зерновий) додати ще й зону (наприклад Степ) й конкретні умови (наприклад поливні землі), то зміст такої інтенсивної системи землеробства розкривається значно глибше.

Поряд із поділом за зонами, сучасні системи землеробства мають і багато спільних рис, тобто всі їх розробляють за єдиними чи, вірніше, загальними принципами. Таким спільним для різних зональних систем землеробства є комплекс їх складових елементів.

4.1. Розрахунок структури посівних площ і проектування сівозмін.

Структура посівних площ, співвідношення земельних угідь та система сівозмін служать підставою для визначення назви системи землеробства та оцінки існуючого в господарстві чергування культур у сівозмінах. Ці матеріали зручно подавати в таблицях. Після таблиці наводять пояснення її змісту з оцінкою відповідності нормам адаптивних систем землеробства.

До складу земельних угідь не враховують площі присадибних ділянок громадян, членів господарства.

Коефіцієнти використання ріллі визначають діленням посівної площі на площу ріллі. Він є одним із показників інтенсивності землеробства. Збільшення величини цього коефіцієнту вказує на зростання інтенсивності галузі.

Таким способом треба навести тут і далі інформацію про існуючі в господарстві сівозміни. Після таблиці провести коротке обговорення

правильності чергування культур у сівозмінах та стану їх освоєння. З наведеного прикладу можна зробити висновок, що чергування культур у сівозміні відповідає нормам, але вона не освоєна.

Таблиця 2

Орієнтовна структура посівних площ в основних виробничих типах господарств Степу, %

Напрямок спеціалізації господарства	Структура посівних площ, %				
	зернові і зернобобові	технічні	овочі, баштанні	кормові, в т.ч. зернофуражні	чорний пар
Північний Степ					
Отримання продукції:					
-зернових та олійних культур	50-60	20-30	-	10-20	5-10
-зернових, технічних культур та тваринництва	55-60	10-20	-	20-25	5-10
-зернових та олійних культур (фермерські господарства)	75-80	10-20	-	-	5-10
-тваринництва (фермерські господарства)	30-40	-	-	50-60	5-10
Південний Степ					
-зернових та олійних культур	45-50	20-32	1-2	-	15-20
-зернових культур на зрошенні	50-60	30-35	-	10-20	-
-зернових та олійних культур і тваринництва	50-60	10-20	2-3	6-8	15-20
-зернових культур	80-82	-	-	-	15-20

Таблиця 3

Орієнтовна структура посівних площ в основних виробничих типах господарств Лісостепу

Напрямок спеціалізації господарства (рослинництво)	Структура посівних площ, %			
	зернових	цукрових буряків	кормових	
			усього	у т.ч. багаторічних трав
зерно-бурякова	55-60	15-18	21-25	10-12
буряково-зернова	48-52	22-25	18-25	10-12
зерно-фуражна	65-70	10-18	15-20	8-12
зерно-кормова	45-50	15-18	30-38	12-20

Матеріали до виконання цього підрозділу слід шукати в книзі історії полів або інших агрономічних звітах про сівозміни в господарстві. Оцінюючи систему сівозмін, студент вносить пропозиції щодо поліпшення сівозмін господарства. Орієнтовна структура посівних площ в основних виробничих типах господарств наведена в таблицях 2,3.

4.2. Система обробітку ґрунту в сівозмінах Центру України

Обробіток ґрунту - важлива складова частина агротехніки і спрямований він на те, щоб підвищити родючість ґрунту та забезпечити одержання постійно зростаючих врожаїв сільськогосподарських культур високої якості і з найменшими затратами матеріальних, енергетичних і трудових ресурсів.

Основним завданням обробітку ґрунту в Лісостепу є підвищення родючості ґрунту, створення оптимального водно-повітряного режиму, запобігання ерозії ґрунту, захист посівів від бур'янів, хвороб, шкідників та ін.

Система основного обробітку ґрунту в зоні недостатнього зволоження, яким є Степ, є чергування різноглибинної оранки, плоскорізного і поверхневого обробітків. Глибина їх визначається ґрунтово-кліматичними умовами і біологією культур.

Залежно від біологічних особливостей вирощуваних культур та ґрунтово-кліматичних умов система основного обробітку ґрунту складається з ряду заходів: лущення, оранки, плоскорізного обробітку, культивації, фрезерування, щільювання або їх комбінацій.

На чистих незабур'янених полях і при наявності гербіцидів під ярі культури суцільного способу сівби можна застосовувати плоско різний обробіток.

Залежно від попередника, характеру і ступеня забур'яненості на кожному полі визначають тип зяблевого обробітку. На полях, після збирання зернових, сильнозабур'янених багаторічними бур'янами, рекомендується проводити

поліпшений зяблевий обробіток. При забур'яненості однорічними бур'янами можна застосовувати напівпаровий обробіток ґрунту.

При вирощуванні озимої пшениці по непарових попередниках застосовують поверхневий обробіток ґрунту, а після стерньових зернових підготовку поля проводять з допомогою неглибокої оранки, яка забезпечує покращення санітарного стану поля.

Система передпосівного обробітку ґрунту спрямована на виконання в основному трьох завдань: 1 – вирівнювання поверхні ґрунту і утворення поверхневого мульчувального шару, що запобігає випаровуванню вологи; 2 – створення розпушеного поверхневого шару ґрунту для загортання насіння; 3 – знищення вегетуючих бур'янів і попередження масової появи їх сходів у посівах.

Для виконання першого завдання використовують загальний захід – ранньовесняне боронування або шлейфування в міру дозрівання ґрунту; для другого і третього застосовують різні заходи залежно від біологічних особливостей культури і строків її сівби, попередників, ступеня і характеру забур'яненості, ущільнення ґрунту. До них належать культивація, боронування, коткування, плоско різний обробіток на глибину загортання насіння, обробіток голчастими знаряддями, фрезування.

Післяпосівний обробіток ґрунту ставить вирішення таких питань: ущільнення верхнього шару ґрунту для підняття вологи до насіння, руйнування ґрунтової кірки, розпушення ґрунту для поліпшення аерації, зменшення випаровування вологи та підтримання оптимальної для рослин щільності ґрунту, знищення паростків і сходів бур'янів, регулювання густоти посіву культур, регулювання поживного режиму. Ущільнення верхнього шару ґрунту після сівби досягають коткуванням. Ґрунтову кірку знищують боронуванням.

Систему обробітку ґрунту під сільськогосподарські культури сівозмін можна навести у формі таблиці 4.

Система обробітку ґрунту в сівозмiнах Центру України

№ поля	Культура	Мета проведення	Захід	Глибина, см	Знаряддя, машина, агрегат	Агротехнічні строки виконання
Основний						
Передпосівний						
Післяпосівний						

Для знищення бур'янів використовують міжрядні обробітки. Культивацією також регулюють поживний режим ґрунту, вносячи добрива для підживлення рослин під час їх вегетації. Густиоту посіву культурних рослин регулюють боронуванням поля до і після появи сходів.

Система заходів післяпосівного обробітку ґрунту специфічна для кожної біологічної групи культур – для озимих, ранніх і пізніх ярих суцільного посіву, для технічних культур суцільного посіву, для просапних та для багаторічних трав.

4.3. Система застосування добрив в сівозмiнах України

Система удобрення в сівозмiнах – це багаторічний план застосування добрив у сівозмiнах з урахуванням родючості ґрунту, біологічних особливостей культури, складу і властивостей добрив. Ефективність використання добрив забезпечується розрахунком норм і дох їх на програмований урожай, а також якісними показниками їх використання: виду, форм, способу внесення, послідовності, своєчасності.

При розробці системи удобрення необхідно звернути увагу раціональному розподілу добрив по сівозмiнах з урахуванням фактичної родючості полів і набору культур.

Система повинна поєднувати органічні і мінеральні добрива і передбачити такий рівень внесення органічних добрив, який забезпечив би бездефіцитний баланс гумусу в сівозмінах.

На кожен гектар сівозмінної площі рекомендується вносити в Лісостепу – 10–12, у Степу – 10 т/га органічних добрив.

Визначити норми мінеральних добрив можна різними методами. Метод балансових коефіцієнтів передбачає розрахунок, в якому винос елементів живлення урожаєм культури повинен відповідати наявній кількості доступних для рослин елементів мінерального живлення в ґрунті та внесених добривах.

Потребу культур в азоті визначають балансовим методом на розраховану прибавку врожайності:

$$П = Уп - Уо, \text{ де} \quad (1)$$

П – прибавка врожайності, ц/га;

Уп – запланована врожайність культури, ц/га;

Уо – урожайність культури без внесення добрив, ц/га.

Урожайність за рахунок природної родючості ґрунту визначається за такою формулою:

$$Уо = N_{\min} \times (0.02x + 0,3) \setminus В, \text{ де} \quad (2)$$

N_{\min} – наявність мінерального азоту в кореневмісному шарі ґрунту, кг/га;

x – вміст лужногідролізованого азоту в орному шарі ґрунту, мг/100г;

В – винос азоту культурою, кг/ц;

0,02 та 0,3 – коефіцієнти.

Якщо дані про наявність мінерального азоту відсутні, урожайність $Уо$ визначають за бальною оцінкою ґрунту і ціною балу з поправкою на попередник за формулою:

$$Уо = Б \times Ц \times Кп, \text{ де} \quad (3)$$

Уо – урожайність без застосування добрив, ц/га;

Б – бонітет ґрунту, балів;

Ц – ціна балу, ц;

K_n – коефіцієнт поправки на попередник, передпопередник, вологозабезпечення.

При відомій прибавці врожайності визначають потребу в азоті за формулою:

$$N = (B \times \Pi - N_o \times K_{no}) \setminus 0,02x + 3, \text{ де} \quad (4)$$

N – потреба в азоті для одержання відповідної прибавки, кг/га;

B – винос азоту культурою, кг/ц;

Π – потреба врожайності, ц/га;

N_o – винос азоту з органічними добривами на дане поле в цьому чи попередніх роках, кг/га;

K_{no} – коефіцієнт засвоєння азоту з органічних добрив.

Для визначення норми фосфору використовують формулу:

$$P_2O_5 = (U_{\Pi} \times B - P_o \times K_{po}) \setminus 0,04X_1 + 0,5, \text{ де} \quad (5)$$

P_2O_5 – норма фосфору для одержання запрограмованої врожайності, ц/га;

U_{Π} – запрограмована врожайність, ц/га;

B – винос фосфору культурою, кг/ц;

P_o – внесено на це поле з органічними добривами, кг/га;

K_{po} – коефіцієнт засвоєння фосфору з органічних добрив;

X_1 – вміст доступного фосфору в ґрунті, мг/100г.

Норми внесення калію визначають за формулою:

$$K_2O = (U_{\Pi} \times B - K_o \times K_{ko}) \setminus 0,59X_2 + 0,46, \text{ де} \quad (6)$$

K_2O – потреба рослин в калії, кг/га;

U_{Π} – запрограмована врожайність, ц/га;

B – винос калію культурою, кг/ц;

K_o – внесено калію з органічними добривами, кг/га;

K_{ko} – коефіцієнт засвоєння калію з органічних добрив;

X_2 – вміст доступного калію в ґрунті, мг/100г.

Комплексно-нормативний метод визначення норм добрив під сільськогосподарські культури передбачає використання нормативів родючості ґрунту і окупності органічних і мінеральних добрив.

Розрахунки проводять поетапно: спочатку визначають можливу врожайність без застосування добрив (формула 3). Після цього визначають прибавку врожаю за рахунок органічних добрив за формулою:

$$Уч = О \times Оо, \text{ де} \quad (7)$$

Уч – урожайність за рахунок внесених органічних добрив, ц/га;

О – норми органічних добрив, ц/га;

Оо – окупність органічних добрив, ц/т.

Потім визначають приріст врожаю за рахунок мінеральних добрив:

$$Ум = Уп - Уо - Уч, \text{ де} \quad (8)$$

Ум – урожайність, яка буде одержана за рахунок внесених органічних добрив, ц/га;

Уп – запланована врожайність, ц/га;

Уо – урожайність, одержана за рахунок природної родючості, ц/га;

Уч – урожайність, одержана за рахунок внесення органічних добрив, ц/га.

Знаючи планову прибавку і окупність мінеральних добрив, визначають потребу культури в мінеральних добривах шляхом ділення прибавки на окупність.

Співвідношення основних елементів і мінеральному добриві визначають за формулами:

$$N = \Sigma NPK \times KN \setminus \Sigma Kc \quad (9)$$

$$P = \Sigma NPK \times KP \setminus \Sigma Kc \quad (10)$$

$$K = \Sigma NPK - N - P, \text{ де} \quad (11)$$

N – норма азоту, кг/га;

P – норма фосфору, кг/га;

K – норма калію, кг/га;

ΣNPK – норма діючої речовини у сумі, кг/га;

ΣK_c – сума коефіцієнтів до співвідношення азоту, фосфору, калію;

K_N, K_P – коефіцієнти до співвідношення азоту та фосфору.

Для того, щоб рослині було створено саме таке співвідношення елементів живлення, яке оптимізує їх засвоєння, потрібно визначену норму добрив скоректувати до наявного співвідношення доступних елементів живлення у ґрунті. Для цього визначають коефіцієнти до співвідношення елементів живлення у ґрунті:

$$K = 2 - (\Phi \setminus C), \text{ де} \quad (12)$$

K – коефіцієнт до співвідношення;

Φ – фактичний вміст елементів в ґрунті;

C – середній вміст елементу в ґрунті.

Розрахунок норм добрив можна вести для кожної культури окремо за формулами, рекомендованими спеціалістами Кіровоградської державної проектно-пошукової станції хімізації:

Озима пшениця: $HN = (4,0 - 0,16 \times N) \times Y - K_n$

$$H_p = (3,2 - 0,213 \times P) \times Y$$

$$H_k = (3,1 - 0,155 \times K) \times Y$$

Кукурудза на зерно: $HN = (3,2 - 0,128 \times N) \times Y - K_n$

$$H_p = (2,7 - 0,18 \times P) \times Y$$

$$H_k = (2,7 - 0,135 \times K) \times Y$$

Овес: $HN = (3,6 - 0,144 \times N) \times Y - K_n$

$$H_p = (3,0 - 0,2 \times P) \times Y$$

$$H_k = (3,0 - 0,15 \times K) \times Y$$

Горох: $HN = (2,4 - 0,96 \times N) \times Y - K_n$

$$H_p = (4,0 - 0,267 \times P) \times Y$$

$$H_k = (4,0 - 0,2 \times K) \times Y$$

Просо: $HN = (4,4 - 0,176 \times N) \times Y - K_n$

$$H_p = (3,4 - 0,277 \times P) \times Y$$

$$H_k = (4,0 - 0,2 \times K) \times Y$$

Гречка: $HN = (4,6 - 0,184 \times N) \times Y - Kn$

$$H_p = (6,6 - 0,44 \times P) \times Y$$

$$H_k = (5,4 - 0,27 \times K) \times Y$$

Цукрові буряки: $HN = (0,36 - 0,012 \times N) \times Y - Kn$

$$H_p = (0,34 - 0,017 \times P) \times Y$$

$$H_k = (0,32 - 0,013 \times K) \times Y$$

Соняшник: $HN = (5,8 - 0,193 \times N) \times Y - Kn$

$$H_p = (6,6 - 0,44 \times P) \times Y$$

$$H_k = (5,6 - 0,233 \times K) \times Y$$

Картопля: $HN = (0,74 - 0,025 \times N) \times Y - Kn$

$$H_p = (0,76 - 0,038 \times P) \times Y$$

$$H_k = (0,88 - 0,037 \times K) \times Y$$

Кукурудза на силос: $HN = (0,44 - 0,018 \times N) \times Y - Kn$

$$H_p = (0,34 - 0,023 \times P) \times Y$$

$$H_k = (0,34 - 0,017 \times K) \times Y$$

Кормові коренеплоди: $HN = (0,324 - 0,011 \times N) \times Y - Kn$

$$H_p = (0,2 - 0,01 \times P) \times Y$$

$$H_k = (0,36 - 0,15 \times K) \times Y$$

Умовні позначення:

N – вміст азоту в ґрунті, визначеного за Корнфільдом, мг/100г ґрунту

P – вміст фосфору в ґрунті, визначеного за Чириковим, мг/100г ґрунту

K – вміст калію в ґрунті, визначеного за Чириковим, мг/100г ґрунту

Y – запрограмована врожайність культури, ц/га

Kn – коефіцієнт поправки норм добрив на попередник.

Якщо в ґрунті вміст азоту більший за 25, а фосфору та калію більший за 20мг/100г, то під вказані культури відповідні добрива не вносять.

Формули розрахунку коефіцієнтів засвоєння елементів мінерального живлення із підстилкового гною, коефіцієнти поправок на попередник та

передпопередник та коефіцієнти до співвідношення елементів живлення в ґрунті наведені в додатках 8,9,10.

4.4.Інтегрований захист рослин у еколого- адаптивних системах землеробства

1. Місце захисту рослин від шкідливих організмів у еколого-адаптивних системах землеробства

Основною умовою кожного заходу, що сприяє підвищенню врожаю чи його якості є рівень прибавки, яку забезпечує цей захід. За узагальненою інформацією в умовах Степу України за рахунок захисту рослин від шкідників хвороб та бур'янів можливо підвищити врожайність зернових на 9-13 ц/га, технічних на 18-20%, овочевих на 23-32%, зерняткових садових культур на 28-30%. В окремих випадках при масовому розвитку хвороб, чисельності шкідників чи високій забур'яненості посівів втрати можуть складати більше 90% врожаю. Отже захист рослин є важливою частиною технології вирощування практично всіх культур.

В останні 15-20 років розроблені принципи та широко впроваджується у виробництво інтегрований захист рослин. Його основою є стримування розвитку та чисельності шкідливих організмів на низькому господарсько невідчутному рівні. Головними є при цьому наступні принципи: біоценотичний контроль чисельності шкідників, ентомофагів, розвитку патогенів хвороб рослин та корисної мікрофлори і наростання та запасу забур'яненості посівів і насаджень культур; застосування для захисту від шкідливих організмів в першу чергу агротехнічних, організаційно - господарських, селекційно - генетичних заходів і тільки при неможливості чи недостатності цих методів боротьби – використання біопрепаратів, ентомофагів штучного вирощування та хімічних препаратів(пестицидів, гормональних, антибіотичних, репелентних, антрактантних засобів).

Така послідовність та принципи боротьби з шкідливими організмами у системах землеробства мають дотримуватися незалежно від зони та спеціалізації господарства.

4.2. Основні правила розробки інтегрованого захисту рослин в адаптивних системах землеробства.

Вони базуються на детальному вивченні видового складу головних шкідників, найбільш масових інфекцій хвороб, розповсюдженості видів бур'янів залежно від ґрунтово-кліматичної зони, культур, системи господарювання (напрямку спеціалізації).

Виходячи з біологічних особливостей, періоду найбільшої шкодочинності та кількісних показників за обліками складають систему заходів боротьби з кожним окремим видом чи їх комплексом по культурах (залежно від потреб).

Треба враховувати, що основою інтегрованої системи захисту будь-якої культури є агротехнічний метод. Більшість агротехнічних заходів та прийомів не потребують додаткових матеріальних затрат у системі захисту рослин, а є частиною агротехніки вирощування рослин. Серед агротехнічних прийомів важливе місце займають питання насичення в структурі посівних площ однією культурою або кількома, що мають спільні види шкідників, хвороб і бур'янів. У сівозміні такі культури не повинні займати підряд одне і теж поле два роки. Ці заходи дозволяють на 60-70% зменшити запас спеціалізованих видів шкідників, на 27-35% запасу інфекції головних хвороб та на 12-18% запас бур'янів.

Дуже велике значення має застосування добрив, стимуляторів росту. Це забезпечує підвищення стійкості рослин до пошкодження шкідниками, ураження хворобами на 10-15% проти неудобрених. Важливі і інші прийоми агротехніки.

При складанні систем землеробства серед питань захисту культур від шкідливих видів, значну увагу необхідно приділяти сортовому складу. При селекції обов'язково проводиться відбір на стійкість культури до хвороб та

деяких шкідників. При цьому зональний розподіл сортів та гібридів може характеризуватися різними показниками такої стійкості.

Планування біологічної боротьби та використання хімічних засобів – пестицидів, проводять ґрунтуючись на даних для зони видовим складом та чисельністю шкідників, рівним розповсюдженням інфекцій головних хвороб рослин та забур'яненням полів. Ці планові цифри коректуються протягом вегетації за результатами обліків та виявленню економічних порогів шкодочинності головних видів шкідників, хвороб і бур'янів по культурах.

Основою для застосування пестицидів є одержані шляхом обліків дані та співставленні з економічними порогоми шкодочинності, розрахованими для кожної конкретної кліматичної зони. Вибір препаратів для захисту менше залежить від цих зон, але на більш легких ґрунтах та при підвищеній кількості опадів, ґрунтові гербіциди використовують у нормах вищих, ніж на південних чорноземах та важких суглинках. При більшій кількості опадів та в умовах зрошення необхідно планувати більшу кількість обприскувань ряду культур, ніж в посушливих умовах. При цьому враховують що підвищена вологість сприяє розвитку білої і сірої гнилей, фузаріозів, антракнозів, іржі та та взагалі грибних хвороб. В Лісостепу підвищена чисельність попелиць, клопів, трипсів, галиць, а в Степу України – листогризучих жуків, метеликів, молей та совок.

Незалежно від зони землеробства обов'язковим заходом є протруєння насіння. Для всіх однорічних культур, багаторічних трав цей прийом рекомендується виконувати безпосередньо перед сівбою, враховуючи властивості протруйника, краще з добавкою прилиплювачів, інкрустантів, Це забезпечує вищу ефективність прийому.

При плануванні усіх хімічних заходів на посівах необхідно враховувати також чисельність корисних видів, рівень забруднення пестицидами та агрохімікатами даного поля та можливість проведення вибіркового або обмежених обприскувань – краєвих та інших. Також враховують, яку апаратуру

використовувати залежно не тільки від культури, а також від клімату, ландшафту та особливостей технології вирощування.

4.5. Система насінництва в господарстві

У нашій державі побудована на науковій основі система насінництва, яка забезпечує швидке розмноження, впровадження і виробництво нових сортів, виробництво сортового насіння необхідної якості для проведення сівби і створення страхових фондів.

Система насінництва складається з таких ланок:

1. Виведення нових сортів і гібридів. Виконавці – науково-дослідні установи – виводять нові сорти, гібриди і передають їх у державне сортовипробування.

2. Сортовипробування. Державна служба з охорони прав на сорти рослин та її підрозділ – Український інститут експертизи сортів рослин – проводять кваліфікаційну експертизу сортів на відповідність критеріям охороноздатності: відмітності, якщо сорт відрізняється від будь-якого іншого хоча б за однією ознакою; однорідності; стабільності, якщо основні ознаки сорту залишаються незмінними після кожного розмноження.

Окрім визначення ВОС-тесту (відмінність, однорідність, стабільність), сортодослідні станції та лабораторії, які є підрозділами Державної служби з охорони прав на сорти років на врожайність і якість продукції, стійкість до ураження хворобами і шкідниками, до осипання і полягання та ін., кращі сорти рекомендують занести до Реєстру сортів рослин України. Порядок включення сорту до Реєстру визначається Законом “Про охорону прав на сорти рослин” та “Положенням про Реєстр сортів рослин України”, затверджених Кабінетом Міністрів України.

3. Насінництво - це розмноження сортового насіння при збереженні його сортових, біологічних і господарських показників, які були при виведенні та оцінці сорту. Насінництво ділиться на первинне, елітне і репродукційне.

Первинне – виведення оригінального насіння в первинних ланках. Проводиться в науково-дослідних установах, вищих навчальних закладах, які є оригінаторами сортів.

Елітне насінництво – виробництво насіння еліти; здійснюється в елітних господарствах при науково-дослідних установах, навчгоспах вищих навчальних закладів і технікумів.

Репродукційне насінництво – виробництво сортового насіння першої і наступних репродукцій для повного забезпечення потреби господарств у насінні. Проводиться в спеціалізованих насінницьких господарствах, а також у насінницьких підрозділах товарних господарств.

Насінництво вирішує два взаємопов'язані завдання. Перше з них – розмноження високоякісного сортового насіння нових, введених у виробництво сортів до розмірів, що забезпечують потребу господарств у ньому. Проте в процесі масового розмноження і тривалого вирощування якість сортів погіршується.

Тому друге завдання насінництва – збереження сортових і врожайних якостей насіння всіх рекомендованих до вирощування сортів. Відповідно до цих завдань у насінницькій роботі здійснюються два основних процеси – сортозміна і сортооновлення.

Сортозміна – це повна заміна на виробничих посівах одного старого сорту на інший, новий, сорт.

Як правило, нові сорти істотно перевищують старі за врожайністю та іншими селекційно цінними ознаками. Тому сортозміну необхідно проводити швидко, протягом одного, максимум – двох років. Оперативна зміна сорту дозволяє швидше і повніше використати біологічні, господарські переваги нового сорту й одночасно позбавитись тиску хвороб і шкідників, які супроводжували старий сорт.

Сортозміна здійснюється в рік рекомендації нового сорту. Насінницька робота зі старим сортом припиняється заздалегідь, за 1-2 роки до сортозміни.

Прискорене впровадження нових сортів у виробництво залежить від успішної роботи кожної з ланок насінництва, повільне здійснення сортозміни – показник поганої організації насінництва. Селекціонерами розроблені заходи прискореного розмноження насіння на початкових етапах впровадження нових сортів у виробництво. Один із них – підвищення коефіцієнта розмноження насіння, тобто відношення кількості одержаного насіння до висіяного.

Одна з причин повільного впровадження нових сортів полягає в тому, що вже в перші роки значна кількість насіння йде на товарні цілі, а не використовується на насіння. Щоб прискорити впровадження у виробництво, вирощене насіння нових сортів треба передавати якомога більшій кількості господарств на розмноження.

Сортооновлення – це заміна сортового насіння низьких репродукцій, в якого погіршилися сортові та біологічні якості, на насіння того самого сорту, але вищих репродукцій. Сортооновлення проводиться елітою або першою репродукцією в строки, прийняті науково-дослідною установою в зоні її діяльності.

Використання високоякісного сортового насіння у виробництві впродовж багатьох років погіршує його сортові і насіннєві якості в результаті механічного та біологічного засмічення, ураження хворобами, шкідниками, порушення агротехніки та умов зберігання.

Строки сортооновлення залежать від рівня організації насінництва в господарстві: за умов високого рівня насінництва сортові якості насіння зберігаються протягом багатьох років до шостої і сьомої репродукції, при низькому рівні вони втрачаються вже в перших репродукціях.

Урожай сортів залежить від дії багатьох факторів, тому завданням насінництва є збереження генетичного потенціалу продуктивності сорту.

Стан насінництва у господарстві визначають за даними шнурової книги обліку сортового насіння господарства та агрономічної звітності. На підставі аналізу роблять висновки про забезпеченість господарства реєстрованими

сортами, кондиційним за посівними якостями насінням, оцінюють вирощуванні сорти за врожайністю та складають пропозиції щодо сортооновлення, поліпшення стану насінництва в господарстві.

4.6. Особливості ведення землеробства в умовах зрошення.

Сівозміни на зрошуваних землях. Зрошувані землі, як правило, використовуються досить інтенсивно: на них можна отримувати 2-3 урожаї на рік і вирощувати цінні технічні культури, корми, овочі, картоплю, зерно. При цьому дуже зростає значення сівозмін, які в умовах зрошення мають свої особливості. Так, тут відпадає потреба в чистих парах для накопичення вологи, збільшуються площі багаторічних трав, з'являється можливість вирощувати сидеральні культури на зелене добриво. При зрошенні змінюється значення окремих попередників. Культури, які висушують і виснажують ґрунт і в незрошуваних умовах є поганими попередниками, при зрошенні стають задовільними і навіть добрими попередниками завдяки можливості відновити запаси вологи за допомогою поливів і внесенню добрив. В умовах зрошення деякі культури (кукурудза, рис та ін.) можна вирощувати кілька років підряд; тут створюються сприятливі умови для отримання врожаю проміжних культур.

Введення в сівозміну проміжних культур і культур з тривалим вегетаційним періодом дає можливість підвищити і коефіцієнт використання вегетаційного періоду.

Особливості обробітку ґрунту в умовах зрошення. Якщо в незрошуваному землеробстві одним з основних завдань обробітку ґрунту є нагромадження і зберігання вологи, то в зрошуваному – створення оптимальних умов для аерації ґрунту, покращення його діяльного стану та боротьба з бур'янами.

Зяблевий обробіток ґрунту. На зрошенні зяблевий обробіток включає лущення і оранку. На забур'яненних коренепаростковими бур'янами полях ґрунт лущать двічі – на глибину від 10 до 14 см. Після картоплі, буряків, овочевих

культур грунт, як правило, не луцать, а проводять оранку одразу після збирання врожаю. Після високостеблевих культур грунт луцать для подрібнення рослинних решток.

В умовах зрошення зростає ефективність глибокого зяблевого обробітку, завдяки чому підвищується водопроникність ґрунту, скорочуються втрати води на поверхневий стік і випаровування. Глибина оранки може коливатись в межах від 20-22 до 35- 40см в залежності від ґрунтової відміни, ступеню солонуватості, глибини залягання соленосних горизонтів, вирощуваних рослин. В сівозмінах доцільно чергувати глибоку оранку із звичайним м'яким і поверхневим обробітком. Обробіток ґрунту під озимі культури. Після люцерни проводять оранку на 20-22 см, дискування або плоскорізню культивуацію на 10-20см. Ефективний також обробіток комбінованими агрегатами: ОПТ -3-5, АКП – 2,5 та ін. на 12-14 см. Досліди показують, що зменшення глибини обробітку після цього попередника не веде до істотного зменшення врожайності озимої пшениці. Після кукурудзи на силос та інших попередників грунт обробляють дисковою борозною на 10-12 см, або орють плугом на 25-27 см. Тут також ефективно зменшення глибини обробітку до 8-14см. Але на важких запливаючих ґрунтах скорочення глибини обробітку веде до зменшення врожайності на 6-9 ц/га. Після основного обробітку ґрунту проводять вологозарядковий або передпосівний полив. Далі грунт боронують і культивують.

Передпосівний обробіток ґрунту під ярі культури. Завдання цього обробітку такі самі, як і в богарних умовах – вирівнювання поверхні, збереження вологи, створення сприятливих фізичних властивостей ґрунту та умов для якісної сівби. Під ранні культури виконують боронування і передпосівну культивуацію на глибину посіву; під пізні – боронування і дві передпосівні культивуації. Першу з них, особливо на важких за механічним складом та запливаючих ґрунтах, доцільно виконана глибину від 14 до 18см

чизель-культиваторами, важкими протиерозійними культиваторами та іншими знаряддями.

Обробіток під післяукісні та післяжнивні посіви. Після озимих і ранніх ярих, зібраних на зелений корм, ґрунт луцять на 10-12см і орють на 18-22см. Після цього його культивують, висівають післяжнивну або післяукісну культуру та поливають. При сухому ґрунті полив роблять перед передпосівною культивацією. Ефективне також використання сівалок для прямої сівби або стернових для висіву таких культур в необроблений ґрунт.

Догляд за посівами. Основні завдання: руйнування ґрунтової кірки після поливів і дощів, підтримання оптимальних фізичних властивостей ґрунту, знищення бур'янів. Післяпосівне коткування виконують як і на богарі. Ранньовесняне боронування озимих ефективно не завжди. Ярі зернові і зернобобові боронують до і після появи сходів. Посіви люцерни минулих років боронують, а потім розпушують бороною БП-8, культиватором КРН-4,2 з долотами або БГ-3А. На дуже ущільнених посівах ґрунт дискують. Післяпосівний обробіток просапних культур такий же, як і на богарі, проте глибина культивації міжрядь більша. Для кращого поглинання поливної води на просапних культурах, якщо дозволяє висота рослин, нарізати в міжряддях щілини на глибину 35-45см.

Особливості застосування добрив на зрошуваних землях. Добривам належить особлива роль у підвищенні врожайності сільськогосподарських культур при зрошенні на різних ґрунтах і в різних кліматичних умовах. На зрошуваних землях підвищується не тільки ефективність внесених добрив, але на їх фоні одночасно зростає і ефективність зрошення. При внесенні добрив утворюються сприятливі умови для більш повного використання рослинами зрошувальної води.

Фосфорні й калійні добрива сприяють нагромадженню вуглеводнів у насінні, плодах та інших органах рослин, у тому числі цукру в коренеплодах цукрових буряків і крохмалю в бульбах картоплі. Зрошення створює сприятливі

умови для застосування підживлень, які без зрошення в посушливій зоні не дають ефекту або малоефективні. При підживленні вносять переважно азотні добрива. Слідом за підживленням проводять полив. Ефективний спосіб підживлення – внесення добрив з поливною водою. Внесення добрив з поливною водою все більше поширюється в степових районах, зменшуючи витрати на проведення підживлення.

З високим ефектом на поливних землях можна застосовувати також зелене добриво – сидерати. Вирощують їх частіше в післяжнивний період і заорюють восени. Норми добрив встановлюють згідно з біологічними особливостями культур, ґрунтовими умовами, режимом зрошення, агротехнікою, запланованою врожайністю. В Степу України, де розміщуються основні площі поливних земель, переважають чорноземи звичайні, південні й каштанові ґрунти різного ступеня солонцюватості. Найбільш ефективно тут сумісне застосування азотних і фосфорних добрив. Менша потреба – в калійних добривах. Оптимальне співвідношення елементів живлення (N:P:K) для чорноземів південних 1:0,7:0,1; для чорноземів звичайних 1:0,8:0,1. Оптимальна норма внесення гною на зрошуваних землях Степу 40-60 т/га. На високому фоні живлення ефективні мікродобрива – молібден, бор, марганець та інші, які вносять з гноєм та іншими добривами в невеликих нормах – бору 1-2 кг/га, марганцю 5-10, міді 1-3, цинку 2-4, молібден 150-400 г/га.

Система удобрення на зрошуваних землях. Система удобрення культур в сівозміні – це план застосування добрив в усіх полях впродовж її ротації з урахуванням родючості ґрунту, біологічних особливостей добрив. До цієї системи належать: основне, допосівне, припосівне удобрення, підживлення. Основне удобрення вносять, як правило, під основний обробіток ґрунту; при цьому використовують всю кількість або більшу частину фосфорних і калійних добрив.

Особливості боротьби з бур'янами в умовах зрошення. На зрошуваних землях боротися з бур'янами складніше, ніж на богарних. В зрошуваних

сівозмінах немає чистих парів. На зрошуваних землях бур'яни розповсюджуються на деякі відстані не лише так як на богарних, а й з поливною водою. Для очищення води застосовують заплави, щити, відстійники, за допомогою яких за межі розподільчих каналів відводиться 85-90% насіння бур'янів, що плаває у воді. При поливі дощувальними установками вегетативні органи розмноження багаторічних бур'янів затримуються сіткою водозабірних пристроїв, а насіння бур'янів – перемичками. По берегах тимчасових зрошувачів бур'яни знищують до цвітіння дво- триразовим скошуванням їх роторною косаркою, а по берегах постійних зрошувачів створюють дерновий покрив з суміші багаторічних бобових і злакових трав. Знищують бур'яни по берегах каналів гербіцидами обприскуючи їх до початку активного росту восени або рано навесні. Для видалення бур'янів застосовують цепові волокни, граблі, екскаватори, рамові різакі, плавучі самохідні косарки, землечерпалки та інші машини і знаряддя. Слід мати на увазі, що мул, який викидається з дна каналів під час їх очищення, може містити значну частину схожого насіння бур'янів.

Дієвим заходом боротьби з бур'янами правильна сівозміна, тому що на зрошуваних землях багато видів бур'янів пристосовані до певних сільськогосподарських культур. Велике значення мають культури, здатні пригнічувати бур'яни (озимі, багаторічні трави, загущені посіви пожнивних та по укисних культур). Певне знищення бур'янів відбувається і при ретельному догляді за просапними культурами. У комплексі заходів боротьби з бур'янами основна роль належить системі зяблевого обробітку ґрунту й доглядами за посівами. При малорічному типі забур'яненості система заходів повинна сприяти знищенню вегетуючих бур'янів до їх обсіменіння і провокувати сходи з наступним знищенням. Коренепаросткові бур'яни знищуються багаторазовим підрізуванням їх кореневої системи. На дуже засмічених ними полях механічні заходи боротьби доповнюються хімічними, із застосуванням гербіцидів групи 2,4-Д та іншими з аналогічною дією. Там, де переважають кореневищні

бур'яни, система заходів спрямовуються на розрізання кореневищ на можливо дрібніші частини з наступним зниженням їх методом удушення. При змішаному типі забур'яненості найпершим завданням є знищення переважаючих типів бур'янів. Ефективність боротьби з бур'янами в системі зяблевого обробітку ґрунту посилюється при поєднанні його з провокаційними або вологозарядковими поливами, які провокують проростання насіння бур'янів, що потім знищуються механічними обробітками. Такі поливи виконують як до, так і після оранки. Однак, на полях, засмічених кореневищними і коренепаростковими бур'янами, де полив може сприяти приживленню відрізків коренів і кореневищ, доцільно, спочатку здійснити зяблеву оранку. На брилуватій ріллі в посушливу погоду коренепаросткові бур'яни послаблюються, а кореневищні гинуть. Волого зарядовий полив при цьому проводять пізніше. Бур'яни знищуються і в системі передпосівного обробітку ґрунту під пізні культури. З цією метою на важких та ущільнених ґрунтах проводять одночасно із сівбою ранніх культур чизельне розпушування на глибину до 16 см, що створює сприятливі умови для проростання насіння бур'янів. Знищуються бур'яни також під час весняного боронування посівів озимих, до – та після сходового боронування ярих культур, обробітку міжрядь просапних культур. В умовах зрошення значна роль в боротьбі з бур'янами покладається на післяукісні та післяжнивні посіви. Завдяки додатковому обробітку ґрунту і видалення з поля разом з врожаєм бур'янів, які не обсіменилися, потенційна забрудненість ґрунту може зменшитись у 1,5-1,8 рази. Для боротьби з бур'янами широко застосовують і хімічні методи. Крім загальновідомих заходів внесення гербіцидів на зрошенні їх застосовують також разом з поливною водою.

Форма звітності: здобувачі оформляють роботу і захищають викладачу.

Питання для самоперевірки:

1.Що лежить в основі розробки систем сівозмін?

2. За якими методами розраховують систему удобрення сільськогосподарських культур?

3. Які заходи включає система інтегрованого захисту культур від шкідливих організмів?

4. Що включає система насінництва, яка розробляється для господарства?

5. Як проектується система обробітку ґрунту?

Практична робота 5.

Проектування спеціальних систем землеробства: ґрунтозахисна система з контурно-меліоративною організацією території, біологічна, енергетична та екологічна їх оцінка

Мета: навчитися розробляти систему протиерозійної системи землеробства та визначити їх біологічну, енергетичну та екологічну оцінку.

Завдання: розробити систему протиерозійної системи землеробства та дати їх біологічну, енергетичну та екологічну оцінку.

Загальні відомості.

Мета протиерозійного обробітку ґрунту – зменшення або повне усунення поверхневого стоку, підвищення протиерозійної стійкості ґрунтових часток, забезпечення кращого проникнення води в ґрунт.

Важливими протиерозійними заходами обробітку ґрунту в умовах достатнього зволоження є оранка впоперек схилу, контурний обробіток, оранка з ґрунтопоглиблювачами або плугом з вирізними полицями, комбінована полицево – безполицева оранка, оранка з одночасним формуванням борозен, валиків і т.д., плоско різний обробіток ґрунту із збереженням стерні, смугове розпушення ґрунту, щільювання посівів і ґрунту, кротування, боронування, мінімальний обробіток та ін.

У цій роботі треба навести дані про площі ерозійно небезпечних угідь у господарстві. До них належать схили крутизною понад 5°. Треба вказати на фактичні прояви ерозійних явищ: утворення ярів, інтенсивність змиву ґрунту тощо. Потім описати систему протиерозійних заходів, які фактично застосовують на цих угіддях, та їх площі. Серед них вказати наявність ґрунтозахисних сівозмін, протиерозійних інженерних споруд на полях (вали, тераси), впровадження контурно меліоративної системи ґрунтозахисних заходів обробітку ґрунту, ґрунтозахисних лісонасаджень і ін. На підставі такого аналізу навести свої пропозиції захисту ґрунтів від ерозії

Система протиерозійного обробітку ґрунту здійснюється під основний і передпосівний обробіток ґрунту і її можна виконувати у формі таблиці 5.

Таблиця 5

Система протиерозійного обробітку ґрунту в господарстві в умовах
ґрунтозахисної системи землеробства

№ поля	Культура	Мета проведення	Захід	Глибина, см	Знаряддя, машина, агрегат	Агротехнічні строки виконання
основний						
передпосівний						

Форма звітності: здобувачі оформляють роботу і захищають викладачу.

Питання для самоперевірки:

- 1.Що включає система протиерозійних заходів?
2. Які заходи протиерозійного обробітку ґрунту проводять в системі основного обробітку ґрунту у сівозміні?
3. Які заходи протиерозійного обробітку ґрунту проводять в системі передпосівного обробітку ґрунту у сівозміні?
- 4.Що включає контурно-меліоративна організація території?

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

- 1.Гудзь В.П., Примак І.Д., Рибак М.Ф. та ін. Адаптивні системи землеробства. Навчальний посібник. –К.: Центр учбової літератури, 2007с.
- 2.Системи землеробства: історія їх розвитку і наукові основи. /І.Д. Примак, В.А. Вергунов, В.Г. Рошко та ін. За ред. В.Д. Примака. – Біла Церква, 2004. –528с.
- 3.Гудзь В.П., Примак І.Д., Будьонний Ю.В. Землеробство. Підручник. К: “Урожай”, 1966р. –384с.
- 4.Гудзь В.П., Примак І.Д., Будьонний Ю.В. та ін. Тлумачний словник із загального землеробства. Навчальний посібник. - К.: Аграрна наука, 2004. – 2004с.
- 5.Раціональні сівозміни в сучасному землеробстві /І.Д. Примак, В.Г. Рошко, Г.І. Демидась та ін. За ред. І.Д. Примака. –Біла Церква, 2003.-384с.
- 6..Сайко В.Ф., Малієнко А.М. Системи обробітку ґрунту в Україні. – К.: ВД”ЕКМО”, 2007. – 42 с.
- 7.Смаглій О.Ф., Кардашов А.Т., Литвак П.В., та ін. Агроєкологія. Навчальний посібник. –К.: Вища освіта, 2006.-671с.
- 8.Манько Ю.П., Веселовський І.В., Танчик С.П. Бур’яни та заходи боротьби з ними.-К.: Учбово-методичний центр Мінагропрому України, 1988.- 240с.
- 9..Науково-обґрунтована система ведення агропромислового виробництва в Кіровоградській області./В.В Савранчук, І.М. Семеняка, М.І. Мостіпан та ін.- Кіровоград,2005. – 263с.
- 10.Молоцький М.Я., Васильківський С.П., Князюк В.І., Власенко В.А. Селекція і насінництво сільськогосподарських рослин: Підручник. — К.: Вища освіта, 2006. — 463 с.

Потреба культур в теплі за вегетаційний період для умов України

Культура	Характеристика сорту (гібриду) за скоростиглістю	Сума активних температур, °С
Пшениця яра	Найбільш ранньостиглий	1250-1400
	Середньостиглий	1350-1500
	Пізнньостиглий	1500-1700
Ячмінь	Найбільш ранньостиглий	1000-1750
	Середньостиглий	1200-1350
	Пізнньостиглий	1350-1500
Овес	Найбільш ранньостиглий	1000-1300
	Середньостиглий	1300-1400
	Пізнньостиглий	1450-1600
Кукурудза на зерно	Найбільш ранньостиглий	1850
	Середньостиглий	2350
	Пізнньостиглий	2800
Кукурудза на силос (фаза молочної стиглості)	Найбільш ранньостиглий	1700
	Середньостиглий	2000
	Пізнньостиглий	2300
Буряки цукрові	Середньостиглий	2000
Картопля	Середньостиглий	1500
Льон	Середньостиглий	1400
Горох	Середньостиглий	1300
Гречка	Середньостиглий	1300
Багаторічні трави на сіно	Середньостиглий	950
Соняшник	Середньостиглий	2300

Додаток 2

Мінімальна температура, необхідна для проростання насіння і з'явлення сходів різних культур, °С

Культура	Проростання насіння	З'явлення сходів
Конюшина, люцерна	0-2	2-3
Пшениця, жито, ячмінь, горох, буряки	1-2	2-3
Картопля, соняшник	5-6	8-9
Кукурудза, просо, соя	6-8	9-10
Сорго, квасоля	10-12	12-13
Рис, бавовник	12-14	14-15

Додаток 3

Коефіцієнт водоспоживання сільськогосподарських культур, м³/т сухої біомаси

Культура	Умови зволоження року		
	вологі	середні	посушливі
Пшениця озима	375-450	150-500	500-525
Жито озиме	400-425	425-450	450-500
Пшениця яра	350-400	400-465	435-500
Ячмінь	375-425	435-500	470-530
Овес	435-480	500-550	530-590
Картопля	167-300	450-500	550-660
Буряки цукрові	240-300	310-350	350-400
Льон	240-250	300-310	370-380
Багаторічні трави	500-550	600-650	700-750

Шкодочинність окремих видів бур'янів за втратами урожаю
сільськогосподарських культур при постійній наявності продовж вегетації в їх
посівах в кількості 1 шт./м², ц/га

Вид бур'яну	Конюшина	Пшениця озима	Буряки цукрові	Кукурудза на силос	Кукурудза на зерно	Горох	Ячмінь
Берізка польова	0,70	0,25	6,0	1,24	0,56	0,50	0,36
Галінсога дрібноквіткова	0,23	0,16	3,6	0,38	0,16	0,06	0,08
Гірчак шорсткий	0,41	0,17	3,0	0,46	0,20	0,11	0,88
Гірчиця польова	0,34	0,14	3,0	0,40	0,20	0,08	0,11
Дескурація Софії	0,55	0,23	3,0	0,40	0,20	0,10	0,23
Зірочник середній	0,12	0,04	1,0	0,10	0,06	0,03	0,02
Лобода біла	0,76	0,27	10,0	1,23	0,48	0,20	0,2
Метлюг польовий	0,81	0,19	-	-	-	-	-
Осот рожевий	1,43	0,68	15,6	2,00	0,90	0,40	0,36
Осот жовтий польовий	0,93	0,37	6,0	1,24	0,58	0,24	0,30
Пирій повзучий	0,85	0,55	9,0	0,98	0,58	0,18	0,19
Підмаренник чіпкий	0,24	0,13	3,6	0,59	0,16	0,06	0,11
Куряче просо	0,33	0,17	4,2	0,51	0,02	0,09	0,09
Триреберник непахучий	0,75	0,17	3,0	0,62	0,29	0,12	0,70
Хвощ польовий	0,36	0,16	3,6	0,46	0,14	0,06	0,20
Щириця зігнута	0,12	0,34	13,5	1,40	0,60	0,23	0,29

Інтервал рН, сприятливий для росту різних сільськогосподарських культур

Культура	рН	Культура	рН
Люцерна	7,2-8,0	Конюшина	6,0-7,0
Буряки цукрові	7,0-7,5	Соняшник	6,0-6,8
Коноплі	6,7-7,4	Бавовник	6,5-7,3
Ячмінь	6,0-7,5	Просо	5,5-7,5
Пшениця озима	6,3-7,5	Жито	5,0-7,7
Пшениця яра	6,0-7,3	Овес	5,0-7,5
Кукурудза	6,0-7,5	Гречка	4,7-7,5
Соя	6,5-7,5	Льон	5,5-6,5
Горох	6,5-7,0	Картопля	4,5-6,3
Кормові боби	6,0-7,0	Люпин	4,6-6,0
Квасоля	6,4-7,1	Тимофіївка	4,5-7,6

Відношення сільськогосподарських культур до гранулометричного складу ґрунту

Рослини, що вимагають ґрунту			
піщаних і супіщаних	середньо-і легкосуглинкових	структурних важкосуглинкових та глинистих	малоstrukturних важкосуглинкових
Жито озиме	Жито озиме	Пшениця озима	Рис
Картопля	Овес	Пшениця яра	Кукурудза
Середела	Просо	Жито озиме	Люцерна
Еспарцет	Ячмінь	Ячмінь	Буркун
Люцерна жовта	Гречка	Кукурудза	
Люпин	Соняшник	Соя	
	Квасоля	Соняшник	
	Соя	Квасоля	
	Горох	Буряки цукрові	
	Льон	Бавовник	
	Картопля	Конюшина	
		Горох	
		Вика	

Оптимальна щільність орного шару різних ґрунтів для окремих польових культур

Ґрунти	Гранулометричний склад	Культури	Оптимальна щільність, г/см ³	
			середнє значення	інтервал
Дерново-підзолисті	Важко- та середньосуглинкові	Зернові	1,29	1,10-1,40
		Кукурудза	1,15	1,10-1,20
		Картопля	1,11	1,11-1,20
	Легкосуглинкові і супіщані	Зернові колосові	1,27	1,25-1,35
		Кукурудза	1,22	1,10-1,45
Чорноземи Лісостепу та сірі лісові ґрунти	Важко- та середньосуглинкові	Зернові колосові	1,21	1,05-1,30
		Буряки цукрові	1,14	1,00-1,26
	Легкосуглинні	Зернові колосові	1,23	1,10-1,40
Чорноземи степові та каштанові	Важко- та середньосуглинні	Зернові культури	1,19	1,05-1,30
		Кукурудза	1,19	1,05-1,30
		Бавовник	1,26	1,20-1,40

Формули розрахунку коефіцієнтів засвоєння елементів мінерального живлення із підстилкового гною

Рік використання	Для азоту	Для фосфору	Для калію
Перший	$0,006x + 0,174$	$0,005x + 0,315$	$0,006x^2 + 0,405$
Другий	$0,003x + 0,135$	$0,0075x + 0,190$	$0,0085x^2 + 0,186$
Третій	$0,003x + 0,085$	$0,0007x + 0,096$	$0,008x^2 + 0,140$
Четвертий	$0,003x + 0,035$	$0,0004x + 0,059$	$0,003x^2 + 0,081$
П'ятий	$0,04x + 0,006$	$0,00045x + 0,028$	$0,0048x^2 + 0,026$

X, X₁, X₂ – вміст в ґрунті відповідно азоту, фосфору і калію, мг/100г.

Коефіцієнти поправок на попередник та передпопередник

Ланка сівозміни	Суцільний посів	Широкорядний посів
Багаторічні трави – пар – озима пшениця – цукрові буряки	1,2	1,15
Кукурудза на силос – озима пшениця – кукурудза на зерно	0,9	0,85
Стерньові – озимі – просапні	0,8	0,8

Коефіцієнти до співвідношення елементів живлення в ґрунті

Клас, агрохімічна група ґрунту	Вміст доступних форм елементів живлення, мг/кг			Коефіцієнти поправки до співвідношення	
	Азот за Корнфільдом	Фосфор за Чириковим	Калій за Чириковим	Просапні	Непросапні
1	До 100	До 20	До 20	1,3	1,2
2	До 100	21 – 50	21 – 40	1,2	1,1
3	101 - 150	51 – 100	41 – 80	1,0	1,0
4	151 – 200	101 – 150	81 – 120	0,8	0,7
5	> 200	151 – 200	121 – 180	0,5	0,4
6	> 200	> 200	> 180	0,3	0,2