

Міністерство освіти і науки України
Уманський національний університет садівництва

Факультет агрономії
Кафедра загального землеробства

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ

до вивчення дисципліни «Основи гербології» студентами освітнього ступеня «Молодший бакалавр» денної і заочної форм навчання зі спеціальності

201 Агрономія

Умань – 2021

**Методичні вказівки підготували професори В.О. Єщенко і П.Г. Копитко,
доценти О.Б. Карнаух, Ю.І. Накльока і С.В. Усик та кандидати
сільськогосподарських наук Г.В. Коваль, В.В. Борисенко**

**Рецензент – професор, завідувач кафедри рослинництва
Уманського НУС А.О. Яценко**

**Методичні вказівки розглянуті та схвалені на засіданні кафедри
загального землеробства (протокол №1 від 3 вересня 2021р.) і
рекомендовані до друку науково-методичною комісією факультету
агронومії Уманського НУС (протокол №1 від 7 вересня 2021 р.)**

© УНУС

Опис дисципліни

Мета курсу – формування у майбутніх фахівців системи знань і умінь із закономірностей формування бур'янового компонента в посівах культурних рослин та способів їх регулювання для одержання економічно і екологічно обґрунтованої урожайності вирощуваних рослин.

Завдання: поняття про конкурентну здатність культурних рослин; знання агробіологічної класифікації бур'янів, їх шкодочинності, морфології, біології основних їх видів; розуміння методик обліку та оцінювання потенційної і актуальної забур'яненості ріллі; знання системи комплексних запобіжних та винищувальних заходів проти бур'янів, їх технологічну та господарську ефективність.

Програмні результати навчання:

- визначення поширених в Україні види бур'янів за насінням та рослинами у різних фазах їх розвитку;
- визначення потенційної та актуальної забур'яненості полів, оцінювання їх рівня, складання карт забур'яненості полів;
- реалізація на практиці систем заходів контролювання забур'яненості полів, адаптованих до конкретних умов агроландшафту та інтегрованих в сучасні технології вирощування сільськогосподарських культур;
- еколого-економічна оцінка здійснених заходів контролю забур'яненості полів.

Інтегральна компетентність: Здатність розв'язувати спеціалізовані задачі та практичні проблеми з агрономії, що передбачає застосування теорій та методів відповідної науки і характеризується комплексністю та невизначеністю умов.

Загальна компетентність: Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності.

Фахова компетентність:

1. Базові знання зі спеціалізованих підрозділів аграрної науки.
2. Здатність розв'язувати широке коло проблем та задач в процесі вирощування сільськогосподарських культур, шляхом розуміння їх біологічних особливостей та використання як теоретичних, так і практичних методів.

ЗМІСТ

Опис дисципліни	3
МОДУЛЬ 1. Наукові основи гербології	5
ЗМ 1. Семінар на тему «наукові основи гербології»	
ЗМ 2. Семінар на тему «Конкурентна здатність культурних рослин в складі агрофітоценозів»	5
МОДУЛЬ 2. Сегетальна рослинність в агрофітоценозах	6
ЗМ 3. Поняття про бур'яни та їх шкодочинність	
ЗМ 4. Еколого-біологічні особливості бур'янів	10
ЗМ 5. Визначення забур'яненості полів	15
МОДУЛЬ 3. Контролювання забур'яненості агрофіто-ценозів	
ЗМ 6. Розрахунок еколого-економічного порогу забур'яненості посівів сільськогосподарських культур	24
ЗМ 7. Вивчення системи механічних заходів боротьби з бур'янами	26
ЗМ 8. Вивчення технології застосування гербіцидів	28
Зміст самостійної роботи студентів	32
Перелік питань для виконання контрольної роботи з гербології студентами факультету агрономії заочної форми навчання	32
Допоміжна література	38

МОДУЛЬ 1.

НАУКОВІ ОСНОВИ ГЕРБОЛОГІЇ

ЗМ 1. СЕМІНАР НА ТЕМУ «НАУКОВІ ОСНОВИ ГЕРБОЛОГІЇ»

Питання для вивчення і обговорення:

1. Поняття про гербологію як науку та її розвиток.
2. Об'єкт, предмет та методи досліджень у гербології.
3. Поняття про фітоценоз і агрофітоценоз, їх особливості.
4. Склад агрофітоценозу.
5. Компоненти агрофітоценозу.
6. Проблемні види бур'янового компонента агрофітоценозу: домінанти, субдомінанти, супутні види.
7. Поняття про екологічний об'єм та екологічну нішу.

Література для підготовки:

1. Косолап М.П. Гербологія. Навчальний посібник. Київ. 2004. С. 12 – 48.
2. Довідник з гербології. Навчальний посібник. За ред. І.Д. Примака. Київ: Кондор, 2006. С. 3 – 19.
3. Бур'яни та боротьба з ними. Навчальний посібник з гербології. За ред. В.О. Єщенка. Вінниця: ФОП Рогальська О.І., 2019. С. 6 – 14.
4. Конспект лекцій з гербології.

ЗМ 2. Семінар на тему «Конкурентна здатність культурних рослин в складі агрофітоценозів»

Питання для вивчення і обговорення:

1. Технологічні та фітоценотичні особливості вирощуваних в Україні груп, видів сільськогосподарських культур:
 - 1.1. Багаторічних кормових трав
 - 1.2. Однорічних кормових трав.
 - 1.3. Ярих зернових колосових.
 - 1.4. Зернобобових.
 - 1.5. Озимих зернових.
 - 1.6. Просапних.
 - 1.6. Технічних.
2. Фітосередовище культурних рослин різних технологічних груп.

3. Прямі і опосередковані взаємовпливи компонентів агрофітоценозу.
4. Поняття про конкурентну здатність культурних рослин та показники їх протибур'янової ефективності.

Література для підготовки:

1. Косолап М.П. Гербологія. Навчальний посібник. Київ. 2004. С. 49 – 63.
2. Довідник з гербології. Навчальний посібник. За ред. І.Д. Примака. Київ: Кондор, 2006. С. 232 – 318.
3. Бур'яни та боротьба з ними. Навчальний посібник з гербології. За ред. В.О. Єщенка. Вінниця: ФОП Рогальська О.І., 2019. С. 144 – 148.
4. Землеробство. Підручник. За ред. В.О. Єщенка. Київ: Лазурит-Поліграф, 2013. С. 96 – 100.
5. Конспект лекцій з гербології.

МОДУЛЬ 2.

СЕГЕТАЛЬНА РОСЛИННІСТЬ В АГРОФІТОЦЕНОЗАХ

ЗМ 3. ПОНЯТТЯ ПРО БУР'ЯНИ ТА ЇХ ШКОДОЧИННІСТЬ

Відбір зразків ґрунту та визначення вмісту в ньому насіння бур'янів

Мета роботи: опанувати методикою і відібрати проби ґрунту (на стаціонарних дослідах кафедри землеробства), щоб визначити потенційну забур'яненість поля.

Обладнання, прилади і матеріали: бури Калентьєва, ножі, сушильна шафа, термостат, папір, лінійки або міліметровий папір, олівці, папір для етикеток, сита з отворами 0,25 мм, лійки, фільтри, конічні колби.

Потенційною забур'яненістю полів називають кількість насіння бур'янів або їх вегетативних зачатків на одиницю площі, що міститься в певному шарі ґрунту. Одиницями виміру цього показника є шт./м², або млн. шт./га. Існує кілька способів визначення потенційної засміченості полів: механічний, біологічний та розрахунковий. Визначаючи потенційну засміченість полів, важливо виділяти загальну кількість фізично нормального

насіння та її складових частин: схожої частини і насіння, що перебуває в спокої.

Для визначення потенційної засміченості поля механічним способом восени після основного обробітку ґрунту або навесні беруть зразок ґрунту масою 1 кг, який складають з окремих проб, відібраних з певної глибини рівномірно по двох діагоналях поля. При площі поля понад 100 га відбирають 80 рівновеликих проб, при розмірі поля 50-100 га - 60, а на площі до 50 га - 30 проб. Відбір проводять із шарів товщиною 10 см, тобто в орному шарі виділяють три частини: 0-10 см, 10-20 см і 20-30 см. Ці частини ділять навпіл - на дві наважки по 500 г, відділяючи насіння з кожної на сита з отворами 0,25 мм у воді. Підрахунок фізично нормального (виповненого) насіння роблять на білому папері, надавлюючи на нього злегка шпателем, не враховуючи при цьому порожні оболонки.

Потім по 50-100 виділених з ґрунту нормальних насінин у 4-х повторностях висівають у чашки Петрі на ложе з трьох шарів фільтрувального паперу, змоченого 10 мл води, і вміщують у термостат для пророщування при температурі +20 - +25°C протягом 30 днів.

Облік пророщених насінин проводять через 3-5 днів наростаючим підсумком. Щоб уникнути алелопатичних взаємовпливів насіння різних видів, висіяних в одну чашку Петрі, а також ураження насіння хворобами кожні 5 днів у чашках замінюють паперове ложе.

Щоб розрахувати кількість насіння бур'янів на 1 га, результати обліку пророщування насіння з двох наважок порівнюють між собою. Якщо розходження не перевищує + 5%, дані двох наважок складають, а одержана сума й буде кількістю схожих насінин у мільйонах штук на 1 га в шарі 0-10 см.

Оцінку потенційної забур'яненості ріллі проводять за шкалою (табл. 1). Потім кількість сходів виражають у млн. шт./га в певному шарі ґрунту, що й буде величиною його потенційної засміченості схожим насінням бур'янів.

1. Шкала оцінювання величини потенційної забур'яненості ріллі, в орному шарі, млн. шт./га

Бал	Ступінь забур'яненості	Кількість фізично-нормального насіння	Кількість схожого насіння
1	Низький	Менше 10	Менше 2
2	Середній	10 – 50	2 – 10
3	Високий	Більше 50	Більше 10

Вивчення насіння бур'янів за лабораторними зразками

Мета роботи: ознайомитись з видовим складом насіння найбільш поширених бур'янів України, набути практичних навиків для їх розпізнавання.

Обладнання: набір зразків насіння та плодів бур'янів, клей, щіточки, лупи, бінокляр, шпатель, папір.

Хід роботи. В пустій колонці щіточкою нанести клей, а із пробірки насипати насіння бур'яну відповідно до порядкового номеру пробірки.

Після цього, користуючись книгами, описати характеристику насіння та плодів згідно вимог таблиці.

При цьому наведено приклад опису насіння зірочника середнього, а далі перераховані назви насіння бур'янів згідно номерації пробірок, сторінки тексту книг різних авторів (згідно списку літератури).

№ пробірки	Насіння		№ пробірки	Насіння	
1		Зірочник середній	22		Синяк звичайний
2		Вівсюг звичайний	23		Будяк акантовидний
3		Гірчак березковидний	24		Лопух справжній
4		Гірчиця польова	25		Татарник звичайний
5		Портулак городній	26		Гикавка сіра
6		Мишій сизий	27		Подорожник великий
7		Мишій зелений	28		Щавель кінський
8		Лобода біла	29		Полин гіркий
9		Плоскуха звичайна	30		Цикорій дикий
10		Щириця загнута	31		Кульбаба лікарська
11		Щириця лободовидна	32		Березка польова
12		Підмаренник чіпкий	33		Льоннок звичайний
13		Сокирки польові	34		Осот польовий
14		Амброзія полинолиста	35		Жовтий осот польовий
15		Грицики звичайні	36		Пирій повзучий
16		Талабан польовий	37		Деревій звичайний
17		Ромашка непахуча	38		Повитиця польова
18		Злинка канадська	39		Вовчок соняшниковий
19		Кучерявець Софії	40		Галінсога дрібноцвіта
20		Буркун лікарський	41		Чистець однорічний
21		Різак звичайний	42		Мак дикий

2. Характеристика насіння та плодів бур'янів

№ п/п	Назва рослини	Форма і обриси	Структура поверхні	Колір	Довжина	Ширина	Товщина	Маса 1000 г	Період	Які культури засмічує
	Зірочник середній	Округла	Гладка	Коричневий	1,25	1,25	0,5	0,5	V- XI	сади, городи

ЗМ 4. ЕКОЛОГО-БІОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ БУР'ЯНІВ

Вивчення агробіологічної класифікації бур'янів, їх морфологічних ознак і біологічних особливостей їх росту і розвитку

Мета роботи: вивчити класифікацію бур'янів по біологічних групах. Заповнити таблицю та вивчити біологічні особливості найбільш поширених бур'янів з кожної біологічної групи.

Матеріали: гербаризовані екземпляри бур'янів, кольорові таблиці, список найбільш поширених бур'янів України.

Бур'яни – це дикорослі рослини, які заселяють сільськогосподарські угіддя і шкодять культурним рослинам.

Оскільки лише на території України поширено понад 700 видів бур'янів, необхідно їх класифікувати. За систематикою вони, як і всі рослини, поділяються на клас, порядки, родини, види, підвиди. Але це загальний розподіл недостатній для сільськогосподарського виробництва, особливо для розробки заходів боротьби з бур'янами.

За розповсюдженням бур'яни поділяють на такі групи: польові, або сегетальні; рудеральні, або сміттєві.

За характером живлення бур'яни поділяють на три групи (типи):

- 1) незелені рослини – паразити;
- 2) зелені рослини – напівпаразити;
- 3) зелені рослини – непаразити.

Характерною ознакою незелених *рослин – паразитів* бур'янів є те, що вони цілком втратили здатність до фотосинтезу і засвоєння води, мінеральних речовин з ґрунту, а використовують їх з рослин-господаря.

Зелені *рослини-напівпаразити* беруть поживні речовини з культурних рослин, але мають зелені листки, за допомогою яких поглинають вуглекислоту (поєднуючи властивості паразитів і непаразитів) в процесі фотосинтезу.

Бур'яни *напівпаразити* за місцем оселення поділяють на дві підгрупи: стеблеві (омела) та кореневі (дзвінець великий).

Зелені *рослини-непаразити* (автотрофи) мають зелене листя і тому здатні до фотосинтезу. Поживні речовини та воду вони використовують корінням безпосередньо з ґрунту.

За тривалістю життя бур'яни – паразити ділять на дві великі групи: малорічні та багаторічні.

Малорічні бур'яни утворюють плоди чи насіння раз в житті та живуть не довше одного-двох років, розмножуючись, як правило, насінням, після досягання якого гинуть.

Багаторічні бур'яни утворюють насіння за життя декілька разів, живуть багато років. Більшість видів розмножується насінням і вегетативними органами. Після досягання насіння такі рослини не гинуть, а відмирають лише стебла та листки, частина ж, яка знаходиться в ґрунті, живе багато років, щороку утворюючи нові стебла, квітки, насіння.

В основу сучасної класифікації бур'янів покладено біологічний тип (тривалість вегетаційного періоду, особливості розмноження, будова підземних і наземних органів, способи боротьби з ним). Така класифікація називається *виробничою*.

Малорічні бур'яни поділяються на такі дві групи: 1) справжні ярі моноциклики (розвиток закінчується за один рік); 2) дициклики (розвиток триває 1-2 роки).

Серед справжніх ярих виділяють три біологічні групи:

1. **Ефемери** – рослини з дуже коротким вегетаційним періодом, які за один вегетаційний період утворюють декілька поколінь.

2. **Ярі ранні** – рослини з однорічним циклом розвитку насіння яких здатне проростати, що розвиваються, переважно, в першій половині літа, тому насіння досягає одночасно з насінням ранніх ярих культур (наприклад, ячменю ярого) або на декілька днів раніше.
3. **Ярі пізні (післяжнивні)** – це бур'яни короткого дня, які розвиваються у другій половині літа і утворюють насіння після збирання зернових культур.

Серед *дицикликів* також виділяють три біологічні групи, а саме:

1. **Зимуючі бур'яни**, які характерні тим, що на відміну від ярих, осінні сходи зимуючих бур'янів добре витримують низькі температури і навесні продовжують утворювати квітконосні стебла (подібно до озимих) та утворюють насіння. Якщо насіння зимуючих бур'янів проросло навесні, то вони дають насіння в цей же рік, тобто, проявляють себе як ярі.
2. **Озимі бур'яни**, сходи яких з'явилися наприкінці літа чи восени, перезимовують у фазі прикореневих розеток або куціння, наступного року продовжують свій ріст, цвітуть і дають насіння. Якщо насіння озимих проростає навесні або влітку, то в перший рік рослини не утворюють насіння, а утворюють його лише наступного року.
3. **Дворічні бур'яни** розмножуються лише насінням, яке вони утворюють на другий рік. Отже, для свого розвитку від сходів до насіння вони потребують два вегетаційних періоди. Проростає насіння навесні, чи влітку в перше літо утворюється прикоренева розетка з листків, а на другий рік (після перезимівлі) розвиваються стебла з квітками і утворюють насіння. Після досягання насіння дворічні бур'яни, як і ярі, зимуючі та озимі, що відплодоносили засихають.

Багаторічні бур'яни поділяють на 2 підгрупи:

1. Бур'яни, що переважно розмножуються насінням, а вегетативно не розмножуються, або розмножуються слабо.
2. Бур'яни, які розмножуються насінням та вегетативно (за допомогою кореневищ, відрізками стебел, корневих паростків, корінням, вусами).

Серед бур'янів, в яких домінує насіннєвий спосіб розмноження, а вегетативно вони розмножуються слабо, виділяють три біологічні групи:

1. **Китицекореневі** – бур'яни, у яких головний корінь розвинутий слабо, а бічні корені розвиваються у формі пучка чи китиці.

2. **Дернові** – стовбурного коріння зовсім не утворюють, мають багато дрібного мочкуватого коріння, яке переплітаючи верхній шар ґрунту утворюють дерен.
3. **Стрижнекореневі** – мають веретеноподібний головний стрижневий корінь, що глибоко проникає в ґрунт і невелику кількість тоненьких бічних корінців, які відходять від головного кореня. На верхній частині (до 16 см) головного кореня є стиглі бруньки з яких утворюються нові рослини.

Серед бур'янів, у яких поряд з насіннєвим способом розмноження переважає вегетативний виділяються такі біологічні групи:

1. **Коренепаросткові** – розмножуються насінням і кореневими паростками. Останні розвиваються з додаткових бруньок кореня, що містяться на їх поверхні. Більшість видів має міцну, добре розвинену кореневу систему, яка проникає в ґрунт на глибину до 5 м і більше. На глибині 20-25 см на головному корені утворюються бокові, що спочатку розгалужуються в боки, а потім вниз і дають початок новому корінню, яке розміщується вертикально. Тому, ці бур'яни – найбільш живучіші.
2. **Кореневищні** – розмножуються як насінням, так і кореневищами. В перший рік з насінням розвивається рослина, яка утворює підземні пагони – кореневища (видозмінене підземне стебло), які, на відміну від кореня, закінчуються ростовою брунькою (корінь має наприкінці чохлик). Кореневища містять велику кількість поживних речовин і тому здатні проростати навіть з дрібних відрізків.
3. **Бульбоплідні** – бур'яни за будовою підземної частини близькі до кореневищних, але у них на кореневищах, розвиваються потовщення (бульби) які слугують розмноженню цих бур'янів.
4. **Цибулинні** – бур'яни, що утворюють цибулини, якими і розмножуються.
5. **Повзучі бур'яни**. Крім насіннєвого способу, ця група розмножується переважно надземними стеблами, які вкорінюються у вузлах, утворюючи пагони.

На основі джерел літератури ознайомитись з характеристикою найбільш поширених бур'янів і заповнити відомості про них в таблицю, форма якої наведена нижче та перелік бур'янів.

Список найбільш поширених бур'янів: Зірочник середній, Тонконіг однорічний, Вівсюг звичайний, Гірчак березковидний, Вівсюг звичайний,

Гірчак березковидний, Гірчиця польова, Редька дика, Рутка лікарська, Гірчак пташиний, Крופива жалка, Амброзія полинолиста, Мишій сизий, Мишій зелений, Плоскуха звичайна, Портулак городній, Жабрій звичайний, Лобода біла, Гірчак шорсткий, Чистець однорічний, Галінсога дрібноквіткова, Паслін чорний, Щириця звичайна, Щириця жминдолиста, Грицики звичайні, Талабан польовий, Хрінниця смердюча, Фіалка польова, Грабельки звичайні, Мак дикий, Сокирки польові, Волошка дика, Підмаренник чіпкий, Кучерявець Софії, Ромашка не пахуча, Злінка канадська, Скерета покрівельна, Бромус житній, Метлюг звичайний, Гикавка сіра, Буркун лікарський, Синяк звичайний, Блекота чорна, Будяк акантовидний, Татарник звичайний, Смілка вильчаста, Лопух справжній, Морква дика, Подорожник великий, Жовтець їдкий, Цикорій дикий, Полин гіркий, Кульбаба лікарська, Подорожник ланцетолістий, Щавель кінський, Березка польова, Льонок звичайний, Осот жовтий, Осот рожевий, Гірчак звичайний, Пирій повзучий, Хвощ польовий, Деревій звичайний, Крופива дводомна, Цибуля кругла, Часник дикий, Жовтець повзучий, Перстач гусячий, Омела біла, Повитиця польова, Вовчок соняшниковий.

3. Біологічна характеристика найбільш поширених бур'янів

Назва		Біологічна група	Культури, що засмічує	Спосіб розмноження	Тип кореневої системи	Максимальна плодючість	Період появи сходів	Мінімальна температура проростання
Українська	Латинська							

Семинар на тему «Еколого-біологічні особливості бур'янів»

Питання для вивчення і обговорення:

1. Об'єктивні причини виживання бур'янів в агрофітоценозах - пристосування їх до умов фітосередовища.
2. Екологічні групи видів бур'янів за їх вимогами до основних факторів середовища: світла (геліофіли, індіференти, геліофоби), тепла (термофіли, кріофіли), вологи (гігрофіти, мезофіти, ксерофіти), реакції фунтового розчину (ацидофіли, нейтрофіли, базофіли), елементів мінерального живлення (нітрофіли, калієфіли).

3. Способи розмноження бур'янів та поширення їх зачатків (анемохорія, гідрохорія, зоохорія, антропохорія).
4. Плодючість бур'янів, явища гігантизму та неотенії.
5. Життєздатність та довговічність зачатків бур'янів у ґрунті та інших середовищах.
6. Період спокою насіння бур'янів, його типи, польова схожість.
7. Динаміка появи сходів бур'янів упродовж вегетаційного періоду.
8. Вегетативне розмноження бур'янів.
9. Агробіологічна класифікація бур'янів та характеристика найбільш поширених в Україні їх видів.
10. Поняття про агротипи забур'яненості полів, їх класифікація.

Література для підготовки:

1. Косолап М.П. Гербологія. Навчальний посібник. Київ. 2004. С. 104 – 137.
2. Довідник з гербології. Навчальний посібник. За ред. І.Д. Примака. Київ: Кондор, 2006. С32 – 67.
3. Бур'яни та боротьба з ними. Навчальний посібник з гербології. За ред. В.О. Єщенко. Вінниця: ФОП Рогальська О.І., 2019. С. 14 – 95.
4. Землеробство. Підручник. За ред. В.О. Єщенко. Київ: Лазурит-Поліграф, 2013. С. 55 – 63.
5. Конспект лекцій з гербології.

ЗМ 5. ВИЗНАЧЕННЯ ЗАБУР'ЯННОСТІ ПОЛІВ

Облік забур'яненості посівів і насаджень. Картування забур'яненості посівів, насаджень і засміченості ґрунту

Мета: оволодіти методикою і набути практичних навиків з обліку забур'яненості полів та її картуванню.

Обладнання: контурна карта поля чи саду, рамки 0,5, 1; 2м², кольорові олівці, лінійка, циркуль.

Для розробки заходів боротьби з бур'янами всі сільськогосподарські угіддя необхідно планомірно обстежувати і на основі цього складати карту забур'яненості. Ступінь забур'яненості залежить від культури, системи обробки ґрунту, удобрення, ґрунтових і метеорологічних умов тощо.

На даний час затверджена і застосовується єдина для всієї країни методика визначення забур'яненості сільськогосподарських угідь.

Розрізняють два види визначення забур'яненості угідь: 1) головне (основне) суцільне обстеження; 2) оперативне обстеження. Останнє слід робити за 2-3 дні до проведення хімічного прополювання чи механічного обробітку посівів і насаджень.

Техніка визначення забур'яненості при головному суцільному обстеженні

При основному обстеженні полів чи кварталів садів застосовують ваговий, кількісний і кількісно-ваговий методи забур'яненості.

Кожне поле або квартал проходять по найдовшій діагоналі, накладаючи рамку (на вузькорядних посівах застосовують квадратні, а на посівах просапних – прямокутні, один бік за розміром кратний ширині міжряддя) приблизно через однакові проміжки, або в кварталах до 5 га, на полях до 100 га в 10 місцях, 10 і 50-100 га - в 20-ти, а при розмірі понад 15 і 150 га і більше – в 30 місцях. На суцільних рядкових посівах квадратну рамку слід накладати так, щоб центральний рядок переходив через її діагональ. На просапних культурах прямокутну рамку накладають стороною по рядку. Кращий строк обліку – в період масового цвітіння бур'янів з родини капустяних і айстрових. В середині рамки підраховують кількість бур'янів кожного виду (зрізуючи та зважуючи їх). Результати підрахунків заносять у обліковий лист забур'яненості поля.

При обстеженні посівів підраховують всі види бур'янів. Ті бур'яни, що не потрапили в облікову рамку, але є на полі, особливо шкідливі та карантинні також записують. Кожний вид записують окремою стрічкою, а невідомі бур'яни – в графу „інші види”. Відомості первинного обліку (форма 9) забур'яненості по кожному полю (кварталу) зберігають у головного агронома господарства не менше 10 років і вони є джерелом інформації про динаміку забур'яненості.

Матеріали головного обстеження використовують для розробки інтегрованих заходів боротьби з бур'янами.

Результати первинного обліку переносять з форми 9 (по культурах) у зведену форму 10 (по господарству). Обстежені площі групують за ступенем забур'яненості – кількістю бур'янів на 1 м² у такій градації: 1 бал – дуже слабка забур'яненість – 1-20 однорічних і 0,1-0,5 багаторічних бур'янів; 2

бали – слабка забур'яненість –20-50 однорічних і 0,5-1,5 багаторічних бур'янів; 3 бали – середня забур'яненість –50-100 – однорічних і 1,5-3 багаторічних 4 бали – сильна забур'яненість –100-150 однорічних і 3-5 багаторічних; 5 балів – дуже сильна забур'яненість – 150-200 однорічних і понад 5 багаторічних.

Оперативне обстеження. Перед початком робіт по боротьбі з бур'янами в господарствах проводять візуальне обстеження полів у такі строки: ярих зернових і рису в фазі початку кущення; озимих зернових – наприкінці осінньої вегетації, а також весною після відростання; кукурудзи – у фазі 2-3 листків, зернових бобових – при висоті до 8 см; льону-довгунця– у фазі „ялинки”; суданку – у фазі кущення, просапних культур – перед міжрядними обробітками; багаторічних трав – до фази кущення злакових, у фазу першого трійчастого листка або при відростанні бобового компонента; чистих парів і необроблюваних земель – при масовому з'явленні бур'янів; у плодово-ягідних насадженнях – перед першим обробітком міжрядь.

За результатами оперативного обстеження уточнюють видовий склад, площі сільськогосподарських угідь для обробки гербіцидами або для боротьби іншими методами. При окомірній оцінці забур'яненості полів у нашій зоні можна користуватися градацією наведеною нижче.

Бал за ступенем засміченості	Кількість бур'янів на 1 м ² , шт.		Ступінь забур'яненості
	малорічних	багаторічних	
1	1-20	до 0,1-0,5	Дуже слабка
2	20-50	0,5-3	Слабка
3	50-100	3-5	Середня
4	100-150	5-10	Сильна
5	понад 150	понад 10	Дуже сильна

Результати окомірної оцінки наносять на оперативні карти обстеження по кожному полю чи кварталу, виставляючи бали.

Картування забур'яненості. За результатами обстеження (форма 9) складається карта забур'яненості, (а за наслідками обліку насіння та органів вегетативного розмноження карта засміченості сільськогосподарських угідь).

Ця карта дає можливість ефективно використати результати обстеження для розробки інтегрованої системи заходів боротьби з бур'янами в полях сівозмін, кварталів багаторічних насаджень та на інших угіддях. Для цього заготовляють карту, на якій вказані межі всіх полів чи кварталів, а в межах кожного поля роблять два концентричних кола діаметром 2 і 4,5 см. Знизу на карті залишають місце для умовних позначень. Після обробки відомостей (форма 9) всі бур'яни, виявлені при обстеженні, розподіляють за тривалістю життя на малорічні та багаторічні. Серед багаторічних виділяють коренепаросткові, кореневищні, бульбоплідні, цибулинні, повзучі, стрижнекореневі, Китицекореневі, а малорічних – ярі ранні, ярі пізні, озимі, зимуючі, дворічні.

В центральне коло записують рік обстеження, назву культури. Зовнішнє коло ділять на сектори пропорційно кількості видів бур'янів. У секторі кожної біологічної групи, згідно умовних позначень, записують основні види бур'янів, що дозволяє більш раціонально планувати і застосовувати систему заходів боротьби одночасно з кількома видами бур'янів. Крім того, зображення на карті головних бур'янів у межах біогрупи дозволяє проаналізувати їх появу у посівах і в наступні роки, підбирати спеціальні заходи механічної боротьби з ними, розробляти і застосовувати ефективну систему хімічного методу боротьби (за допомогою гербіцидів тощо).

Карта засміченості складається за результатами обліку кількості насіння та органів вегетативного розмноження аналогічно карті забур'яненості.

Прогнозування забур'яненості посівів

Мета: оволодіти методикою і набути практичних навиків з прогнозування забур'яненості полів.

Обладнання: калькулятор, результати аналізу потенційної забур'яненості полів.

Прогноз – це передбачення на основі наявних даних напряму, характеру та особливостей розвитку й закінчення явищ і процесів у природі та суспільстві. Воно є одною із форм пізнання об'єктивного світу.

Складання прогнозу називається *прогнозуванням*. Його можна вважати як визначення майбутнього стану об'єкта або перспектив його розвитку в часі та просторі. Об'єктивною основою прогнозу є те, що в сучасному завжди

присутні залишки минулого (для забур'яненості полів – це післядія попередників, обробітку ґрунту, розподіл органів розмноження бур'янів по профілю орного шару тощо) та задатки майбутнього (кількість життєздатного насіння і вегетативних органів розмноження бур'янів та ін.). В появу, ріст і розвиток бур'янових угруповань вплитаються причини часового, просторового, екологічного та біологічно-генетичного характеру.

Прогноз забур'яненості є обов'язковим елементом нормативної системи землеробства.

Відомі два способи прогнозування забур'яненості полів. За першого за основу беруть потенційну забур'яненість полів. Виходять це з того, що багатьма дослідниками встановлений сильний і прямий кореляційний зв'язок між кількістю сходів бур'янів протягом вегетації культур і кількістю схожого насіння бур'янів у шарі ґрунту 0–10 см залежно від інших факторів.

Встановлено, що в умовах виробництва в загальному запасі фізично нормального насіння бур'янів в орному шарі ґрунту питома частка схожого насіння становить 20%, в стані спокою перебуває 40% і мертвого насіння – 40%.

Схоже насіння бур'янів у ґрунті визначає фактичну забур'яненість полів у поточному році.

Насіння, що перебуває в стані спокою, представляє і частину ґрунтових його запасів, яка, щорічно наповнюючись новим урожаєм, обумовлює утворення фактичної забур'яненості полів у наступні роки.

Проте не все схоже насіння бур'янів, що знаходиться у ґрунті, утворює сходи. Частина його гине в фазі проростків під впливом природних і антропогенних умов залежно від конкретних технологій на полях. В цьому зв'язку другим надійним показником для прогнозу сходів бур'янів є їх польова схожість у конкретних зональних і технологічних умовах, яка коливається в межах 15–65%.

Так, середньовидова польова схожість насіння бур'янів у посівах багаторічних трав становить 28%, озимих культур – 15%, ярих колосових – 20%, просапних культур – 14–21%, зернобобових – 65%.

Для оперативного прогнозу забур'яненості третім показником може служити гідротермічний коефіцієнт (ГТК), обчислюваний за

метеорологічним прогнозом на травень, коли в умовах України з'являється в середньому до 70% всіх сходів бур'янів поточного року.

Для розрахунку ГТК використовують прогноз елементів погоди, який надає гідрометеослужба на місяць наперед.

$$\text{ГТК} = \frac{O * 100}{T},$$

O – сума опадів за прогнозом на травень, мм; T – сума середньодобових температур вище +10°C за прогнозом на травень.

Між величиною гідротермічного коефіцієнта в травні і кількістю сходів бур'янів у посівах протягом вегетації культур існує параболічна залежність. Кількість очікуваних за оперативним прогнозом сходів бур'янів (y) залежно від кількості схожого насіння в шарі 0–10 см перед сівбою культур (x) та величини гідротермічного коефіцієнта в травні (z) визначають за формулою

$$y = a + bx - cz^2,$$

де a, b, c – константи, встановлені експериментально для відповідних агроценозів.

Якщо травень очікується вологий і теплий (ГТК > 1), розраховану очікувану кількість сходів бур'янів треба збільшити на 30%, а якщо холодний і сухий (ГТК < 1), то зменшити на 30%.

За другим способом прогнозування забур'яненості полів як основу використовують фактичну кількість сходів бур'янів в усіх фазах розвитку перед збиранням урожаю попередника. Встановлено, що між кількістю сходів бур'янів, які з'являються в посівах культур протягом їх вегетації, та кількістю видів бур'янів в усіх фазах розвитку перед збиранням урожаю попередників культур існує сильна пряма кореляційна залежність. Це є підставою для визначення коефіцієнтів відповідності між вказаними величинами. Ці показники можуть бути використані як коефіцієнти прогнозу.

При визначенні потенційної забур'яненості полів розрахунковим, менш трудомістким способом використовують експериментально встановлені коефіцієнти відповідності кількості сходів і насіння бур'янів у шарі ґрунту 0–10 см весною майбутнього року (П) кількості сходів цих бур'янів в усіх фазах розвитку перед збиранням урожаю попередника (З_ф). Величини середньовидових коефіцієнтів для цього прогнозу (К_в) становлять після

виросування конюшини – 4, пшениці озимої — 15–20, буряків цукрових — 22–28, кукурудзи на силос – 14, кукурудзи на зерно – 37, гороху – 5, ячменю – 14.

Величину прогнозованої таким чином потенційної забур'яненості поля розраховують за формулою

$$П = \frac{З_{\text{ф}} * К_{\text{в}}}{100},$$

Одержана при цьому розрахунку інформація може стати підставою для планування цільового застосування ґрунтових гербіцидів та інших заходів в наступному році.

Фактична забур'яненість попередника перед збиранням урожаю може правити за основу для прогнозу у випадку, якщо в сівозміні не відбувається різких відхилень від прийнятої технології вирощування культур, які б мали істотний вплив на потенційну забур'яненість полів.

Обидва способи можна застосовувати як для довгострокового, так і для оперативного прогнозу.

Потенційна забур'яненість полів, якою послуговуються як основою, визначається інструментальним або розрахунковим способом. На основі визначеної потенційної забур'яненості та нормативної польової схожості насіння довгостроковий прогноз видового і кількісного складу сходів бур'янів протягом вегетації культур, вирощуваних на обстежуваному полі в майбутньому році, проводять за формулою

$$Y = 0,8 * (X_1 * B_1 + X_2 * B_2 + \dots X_n * B_n),$$

де Y – очікувана кількість сходів усіх видів бур'янів протягом вегетації культури (шт/м²); 0,8 – коефіцієнт відповідності кількості схожого весною насіння бур'янів у шарі ґрунту 0–10 см його кількості восени після основного обробітку ґрунту; X_1, X_2, \dots, X_n – кількість схожого насіння окремих видів, визначена лабораторним способом в шарі ґрунту 0–10 см пізно восени після проведення основного обробітку ґрунту (млн шт/га); B_1, B_2, \dots, B_n – середня нормативна польова схожість окремих видів бур'янів в посівах культурних рослин, виражена в % до кількості їх схожого насіння в шарі 0–10 см весною прогнозованого року.

Прогноз появи сходів бур'янів за описаним методом досить трудомісткий, оскільки доводиться визначати потенційну забур'яненість полів. Не менш трудомісткий і метод монолітів, за яким беруть пробні площини верхнього шару ґрунту глибиною 10 см і площею 2500 см², поміщають їх у дерев'яні ящики в кімнаті з температурою + 20–22°C та підраховують сходи бур'янів, що з'являються в ящиках протягом 30 днів. Тому методи, заплановані на визначенні потенційної забур'яненості ріллі, застосовують тільки у випадках, коли на полях відбулися якісь технологічні зміни, що істотно впливають на її величину.

Основою для довгострокового прогнозу появи сходів бур'янів у наступному році протягом вегетації запланованої на даному полі культури за розрахунковим способом є кількість сходів бур'янів у всіх фазах їх розвитку перед збиранням урожаю попередника

$$Y = K_{в1} * Z_{ф1} + K_{в2} * Z_{ф2} + \dots + K_{вn} * Z_{фn},$$

де Y – очікувана за прогнозом кількість сходів усіх видів бур'янів протягом вегетації прогнозованої культури (шт/м²); $K_{в1}, K_{в2}, \dots, K_{вn}$ – коефіцієнти відповідності кількості сходів окремих видів бур'янів, очікуваних протягом вегетації прогнозованої культури, їх кількості перед збиранням урожаю попередника. Ці коефіцієнти визначені експериментально, окремо для умов застосування під плановану культуру полицевого і безполицевого основного обробітку ґрунту (табл.10–11); $Z_{ф1}, Z_{ф2}, \dots, Z_{фn}$ – кількість окремих видів бур'янів в усіх фазах їх розвитку перед збиранням урожаю попередника (шт/м²).

За точністю (<30%) розрахунковий спосіб прогнозу дещо поступається способу з використанням величини потенційної забур'яненості ріллі, але ця точність достатня, а затрати на його проведення в 7–10 разів менші.

У практиці землеробства важливе значення має також проектний або термінальний і нормативний прогноз.

Проектний або термінальний прогноз визначає кількість вегетуючих бур'янів, що залишаться в посівах на певний термін чи на кінець вегетації культур після послідовного знищення бур'янів запланованою технічною ефективністю

$$Y_{к} = Y_1 * K_{тс1} + Y_2 * K_{тс2} + \dots + Y_n * K_{тсn},$$

де Y_k – кількість сходів бур'янів, що залишається на певний термін (шт/м²); Y_1, Y_2, \dots, Y_n – кількість сходів бур'янів, що з'являються в окремі місяці (шт/м²); $K_{тс1}, K_{тс2}, \dots, K_{тсn}$ – коефіцієнти сумарної технічної ефективності заходів, що діють на бур'яни протягом відповідних місяців.

Семінар на тему «Визначення забур'яненості полів»

Питання для вивчення і обговорення:

1. Методи визначення потенційної забур'яненості полів.
2. Методи визначення засміченості органічних добрив зачатками бур'янів.
3. Методи визначення забур'яненості посівів.
4. Методика складання карт забур'яненості полів за динамікою її змін упродовж багаторічних спостережень.
5. Поняття та значення прогнозу забур'яненості.
6. Об'єкт прогнозування. Типи і види прогнозу.
7. Принципи прогнозування забур'яненості агрофітоценозів
8. Методи і види прогнозування потенційної забур'яненості полів.
9. Методи і види прогнозування фактичної забур'яненості посівів.
10. Поняття про порогові рівні забур'яненості полів та методика їх визначення
11. Стан проблеми застосування прогнозу в сучасному землеробстві

Література для підготовки:

1. Косолап М.П. Гербологія. Навчальний посібник. Київ. 2004. С. 199 – 247.
2. Довідник з гербології. Навчальний посібник. За ред. І.Д. Примака. Київ: Кондор, 2006. С. 133 – 163.
3. Бур'яни та боротьба з ними. Навчальний посібник з гербології. За ред. В.О. Єщенка. Вінниця: ФОП Рогальська О.І., 2019. С. 95 - 130.
4. Землеробство. Підручник. За ред. В.О. Єщенка. Київ: Лазурит-Поліграф, 2013. С. 73 – 78.
5. Конспект лекцій з гербології.

МОДУЛЬ 3.

КОНТРОЛЮВАННЯ ЗАБУР'ЯНЕНОСТІ АГРОФІТОЦЕНОЗІВ

ЗМ 6. РОЗРАХУНОК ЕКОЛОГО-ЕКОНОМІЧНОГО ПОРОГУ ЗАБУР'ЯНЕНОСТІ ПОСІВІВ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ КУЛЬТУР

Мета: оволодіти методикою і набути практичних навиків з розрахунків порогових рівнів забур'яненості сільськогосподарських культур

Обладнання: калькулятор, результати аналізу потенційної та фактичної забур'яненості полів.

Наукове і практичне значення має інформація про співвідношення між кількістю або масою бур'янів і величиною їх шкідливості в посівах конкретних культурних рослин. Ці співвідношення відображають показники порогових рівнів забур'яненості, виражені кількістю сходів бур'янів, їх масою або кількістю схожого насіння в ґрунті, віднесених до одиниці площі. За кількісною реакцією культурних рослин на бур'яни розрізняють три порогові рівні забур'яненості посівів.

Фітоценотичний поріг забур'яненості виражають кількістю бур'янів у посівах, яка не завдає культурним рослинам ніякої шкоди. Ця кількість є тією межею, перевищення якої обумовлює зниження урожайності культури. Навпаки, якщо кількість менша за цю межу, окремі види бур'янів можуть мати навіть позитивний алелопатичний стимулювальний вплив на культурні рослини. Встановлено, наприклад, посилення росту пшениці озимої за наявності поодиноких рослин куколю, а кукурудзи – під впливом лободи і щиріці.

Якщо кількість бур'янів у посівах перевищує фітоценотичний поріг, то врожайність культур зменшується, що підтверджують статистичні дані. Цей рівень має назву господарського порогу забур'яненості. Він обумовлює втрати в межах 5% від фактичного врожаю на чистих, без бур'янів полях. За господарського порогу забур'яненості винищувати бур'яни недоцільно, оскільки вартість збереженого урожаю не покриває витрат на захисні засоби.

Наступним після господарського порогу є еколого-економічний поріг забур'яненості. Останній має безпосереднє практичне значення для землеробства, особливо для визначення екологічної допустимості та економічної доцільності застосування гербіцидів.

Еколого-економічний поріг забур'яненості полів – це та мінімальна кількість вегетуючих бур'янів або їх насіння в ґрунті на час застосування протибур'янових заходів, сходи яких після застосування заходів майже повністю знищуються, що забезпечує приріст урожаю, який виправдовує витрачені кошти на здійснення заходів і збирання цього приросту при дотриманні планової рентабельності та екологічних регламентів застосування. Цей показник є критерієм економічної доцільності та екологічної допустимості застосування гербіцидів.

Еколого-економічні пороги забур'яненості полів при застосуванні гербіцидів визначають за формулами

$$ЕЕП_{\phi} = \frac{З \cdot (100 + P) \cdot T}{П \cdot Ц \cdot B_{\phi}} \quad \text{і} \quad ЕЕП_{п} = \frac{З \cdot (100 + P) \cdot 0,01 \cdot T}{П \cdot Ц \cdot B_{п}},$$

де $ЕЕП_{\phi}$ – еколого-економічний поріг забур'яненості посівів на час внесення післясходових гербіцидів, виражений кількістю сходів бур'янів на цей час, при якій застосування гербіцидів рентабельне (шт/м²); $ЕЕП_{п}$ – еколого-економічний поріг потенційної забур'яненості поля, виражений кількістю схожого насіння бур'янів весною в шарі ґрунту 0–10 см на час внесення ґрунтових гербіцидів (млн. шт/га), при якій застосування їх рентабельне; $З$ – затрати, пов'язані з хімічним прополюванням посівів та збиранням урожаю додаткової продукції (грн/га); P – рівень рентабельності вирощування культури, %; T – технічна ефективність використання гербіциду, яку розраховують за формулою

$$T = З : Ц$$

$Ц$ – ціна 1 ц основної продукції, для якої визначають поріг забур'яненості (грн.); $П$ – середньовидова шкідливість бур'янів, розрахована для конкретного видового складу

ЗМ 7. ВИВЧЕННЯ СИСТЕМИ МЕХАНІЧНИХ ЗАХОДІВ БОРотьБИ З БУР'ЯНАМИ

Мета: оволодіти навиками з розробки систем основного, допосівного та післяпосівного обробітку ґрунту на основі даних прогнозування забур'яненості посівів

Обладнання: довідники з обробітку ґрунту, результати аналізу потенційної та фактичної забур'яненості полів.

Механічні заходи — винищувальні заходи боротьби з бур'янами за допомогою ґрунтообробних машин і знарядь. Цими найстародавнішими і найпоширенішими заходами можна очистити ґрунт від насіння і органів вегетативного розмноження бур'янів та знищити вегетуючі бур'яни у посівах сільськогосподарських культур та на полях чистого пару.

Від насіння бур'янів орний шар ґрунту очищають за допомогою методу провокації. Суть методу полягає в тому, що насіння бур'янів залишається у верхньому шарі ґрунту і для його проростання створюються сприятливі умови, а знищення проростків проводиться наступними обробітками.

Другий метод очищення ґрунту від життєздатного насіння бур'янів — це глибоке загортання його у ґрунт. У такому випадку воно або зовсім не проростає, або проростки з нього гинуть, не досягаючи поверхні ґрунту, оскільки в ендоспермі обмежені запаси поживних речовин.

За допомогою механічних заходів знищуються і багаторічні бур'яни. Для цього розроблено цілий ряд методів: **механічне вичісування, удушення, висушування, виморожування, виснаження тощо.**

Метод вичісування застосовують проти пирію, цинодону та інших бур'янів, які мають міцне на розрив кореневище, розміщене у верхній частині орного шару ґрунту. При цьому способом кореневища витягають з ґрунту пружинними культиваторами на край поля і спалюють. Недоліком цього методу є те, що частина кореневищ залишається в розпушеному ґрунті, розтягується по полю культиваторами, швидко відростає і добре розмножується. Тому поширення у виробництві цей метод не набув. Надійнішим у боротьбі з кореневищними бур'янами, зокрема з пирієм, є **метод удушення**. Він полягає в тому, що при перехресному обробітку поля на 10–12 см дисковими знаряддями (бажано дисковими боронами) з добре загостреними робочими органами кореневища розрізаються на частини довжиною 15–20 см. Якщо ґрунт дуже пересох, то спочатку його обробляють лемішними луцильниками чи культиваторами-плоскорізами на глибину 10–12 см, а потім дисковими знаряддями. Після появи сходів пирію у вигляді «шилець» їх глибоко заорюють плугами, на яких передплужники встановлені нижче глибини дискування.

Метод висушування (перегару) застосовують у посушливих умовах півдня України. У системі парового або раннього зяблевого обробітку кореневища бур'янів виорюють у верхній шар ґрунту, де вони протягом 25–30 днів висихають. При жаркій і сухій погоді за допомогою цього методу

поле можна майже повністю звільнити від кореневищ циодону пальчастого. Але при випаданні дощів цей метод не дає бажаних результатів.

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

Метод виснаження застосовують проти коренепаросткових бур'янів (осотів рожевого і жовтого, березки польової, гірчака повзучого степового тощо), в коренях яких міститься багато пластичних речовин. Під час безполицевого (краще плоскорізного) обробітку ґрунту верхня частина кореневої системи з масою сплячих бруньок але практично без сисних корінців відрізається від головного кореня на глибині 16—18 см. Розетки бур'янів, які з'являються на поверхні із сплячих бруньок за рахунок пластичних речовин відособленої частини кореневої системи, знищуються механічним їх підрізанням культиваторами на глибину від 8—10 до 10—12 см. Цей метод з успіхом можна застосовувати у системі поліпшеного зяблевого обробітку.

На основі даних прогнозування посівів сільськогосподарських культур за нижче вказаною формою, слід розробити систему основного обробітку ґрунту в сівозміні.

4. Система основного обробітку ґрунту в сівозміні

Сільськогосподарська культура	Дані про потенційну забур'яненість поля	Система основного обробітку ґрунту	Система допосівного обробітку ґрунту	Система післяпосівного обробітку ґрунту

ЗМ 8. ВИВЧЕННЯ ТЕХНОЛОГІЇ ЗАСТОСУВАННЯ ГЕРБІЦИДІВ

Мета роботи: вивчити умови ефективного застосування гербіцидів.

Умови ефективного застосування гербіцидів залежить від ряду чинників:

1. Вибірковість дії гербіцидів пов'язана з видовими особливостями рослин, а тому, перш, ніж розробляти систему хімічного прополювання, необхідно виявити види бур'янів (по картах забур'яненості посівів і запасів насіння та плодів у ґрунті), їх відчутність до дії гербіцидів а також культурних рослин.

2. Необхідно вивчити, які гербіциди можна застосовувати на цій культурі в поточному році.
3. Переконайтеся, чи доза гербіцидів для знищення бур'янів наведена, не перевищує допустиму рекомендовану дозу для цієї культури. Більш детальну характеристику наведені дані в каталогах виробників.
4. Рекомендовану вищу дозу слід вносити на ґрунтах з більшим вмістом гумусу та на ґрунтах важкого гранулометричного складу при меншій кількості вологи, а нижчу – на бідніших ґрунтах (піщаних, супіщаних - з меншим вмістом гумусу) та у вологі роки або при зрошенні.
5. Більшість гербіцидів можна вносити лише при певній фазі розвитку культурної рослини (озимі – в період кущення, до виходу в трубку весною), або у відповідній фазі розвитку бур'янів
6. Дія гербіцидів найбільш токсична при температурі 18-24⁰С, а при 25–30⁰С вони вже слабо діють на бур'яни і майже не впливають на них при 8–10⁰С. Тому, в жаркі дні обприскувати краще в ранішні та вечірні години, а в холодні – вдень, коли погода найбільш сприятлива для прояву фітотоксичності гербіцидів.
7. Для ґрунтових гербіцидів найбільш сприятлива помірно тепла погода (15–25⁰С) при вологості ґрунту для сірих і чорноземних ґрунтів не нижче 20% від маси абсолютно сухого ґрунту. Взагалі, чим гербіцид менш розчинний у воді, тим більше необхідно мати вологи у верхньому шарі ґрунту хоча б на протязі 5-10 днів після обприскування.
8. Біологічна активність одних гербіцидів підвищується в умовах кислого, інших – лужного середовища. У деяких препаратів вона менше залежить від реакції ґрунтового розчину.
9. На більш вирівняних полях ефективність гербіцидів вища, оскільки при нерівній поверхні значна їх частина залишається на грудках, які швидко висихають.
10. На ділянках, де виявляється водна чи вітрова ерозія, можливе змивання або здування верхніх частинок ґрунту, а з ними й гербіциду.
11. Гербіциди поглинають не тільки бур'яни, а також й культурні рослини. Чим вища забур'яненість і густота культурних рослин тим більшою повинна бути доза гербіциду.

12. Дія гербіцидів краща, якщо вони вносяться рівномірно, перед внесенням слід перевірити в полі витрату розчину.
13. Гербіциди контактної дії обов'язково вносити під великим тиском (8-10 атм.), використовуючи тільки нову апаратуру, а гербіциди системної дії – при 3-5 атм.
14. Грунтові гербіциди слід старанно перемішувати з верхнім шаром ґрунту зразу ж після внесення дисковим знаряддям на великій швидкості або культиваторами чи боронами.
15. Гербіциди, які утворюють при розчиненні суспензії (водно-розчинні), обов'язково слід вносити обприскувачем з обладнаними мішалками.
16. Якщо після внесення гербіцидів зразу пішов дощ, активність їх зменшиться.
17. Важливо знати й питому масу гербіцидів і при розрахунку дози внести відповідну поправку.
18. При внесенні гербіцидів у сівозміні необхідно врахувати можливість негативної дії на наступну культуру.
19. При однаковій дії двох гербіцидів перевагу слід надавати тому, вартість якого менша і який не нагромаджується в продуктах харчування. Для зменшення забрудненості ґрунту на просапних культурах перевагу надавати стрічковому способу.

Розробка плану застосування гербіцидів у сівозміні

Мета роботи: на підставі вивчення гербіцидів, які використовуються на різних культурних рослинах, розробити план застосування гербіцидів для боротьби з бур'янами в сівозміні, звернувши увагу на їх післядію, організацію і техніку застосування.

Обладнання: довідники, буклети гербіцидів, калькулятор, виготовлені вдома таблиці плану застосування гербіцидів у сівозміні. Дані про потенційну забур'яненість посівів сільськогосподарських культур.

Написати згідно схеми чергування для кожної культури та назви бур'янів за видами і розробити план застосування гербіцидів згідно граф

таблиці. Розрахунки робити для всіх гербіцидів, які рекомендуються для цієї культури, щоб знищити різні види бур'янів. В примітці записати токсичність, строки дії та післядію, вирахувати вартість препарату.

4. Система основного обробітку ґрунту в сівозміні

Сільськогосподарська культура	Дані про потенційну забур'яненість поля	Назва гербіциду	Діюча речовина	Норма і регламент застосування

Семінар на тему «Контролювання забур'яненості посівів»

Питання для вивчення і обговорення

1. Механізми механічного знищення бур'янів: провокація насіння до проростання, відмирання насіння, удушення проростків, виснаження органів вегетативного розмноження, вичісування кореневищ, присипання сходів ґрунтом.
2. Протибур'янова значимість складових частин системи механічного обробітку ґрунту: основного, передпосівного, післяпосівного.
3. Порівняльне оцінювання протибур'янової ефективності полицевого і безполицевого способів основного обробітку ґрунту.
4. Можливості механічного знищення бур'янів за умов мінімального і нульового обробітку ґрунту.
5. Знищення бур'янів за системи передпосівного та післяпосівного обробітку
6. Особливості механічних заходів знищення бур'янів під час догляду за посівами овочевих культур, садів та ягідників на меліорованих землях.
7. Поняття про гербіциди. Морфологічна, топографічна та фізіолого-біохімічна природа селективності фітотоксичної дії гербіцидів.
8. Хімічна, токсикологічна та виробнича класифікації гербіцидних препаратів.
9. Методика вибору оптимального гербіциду за конкретних умов агрофітоценозу.
10. Способи внесення гербіцидів на полях.
11. Технологія застосування регламентованих гербіцидів на посівах основних сільськогосподарських культур.

12. Технічна безпека під час застосування гербіцидів.
13. Заходи знищення бур'янів за допомогою термічного впливу, електричного струму, електромагнітного поля, ультразвуку, лазерного опромінювання.
14. Технологічні, екологічні, економічні аспекти та перспективи застосування фізичних протибур'янових засобів.
15. Поняття про біологічні протибур'янові засоби та їх класифікація: гербіфаги, мікогербіциди, фітопатогени, фітогербіциди.
16. Технологія, ефективність та перспективи застосування біологічних засобів у практичній гербології.
17. Особливості видового складу, фітоценотичної структури та життєвості популяцій бур'янів в агрофітоценозах культур різних технологічних груп – підстава для побудови ефективної системи їх контролювання.
18. Врахування технологічного та фітоценотичного протибур'янового ефекту конкретних агрофітоценозів під час побудови системи захисту їх від бур'янів.
19. Вимоги до системи контролювання забур'яненості посівів - висока технічна, економічна, енергетична ефективність та екологічна допустимість.
20. Сучасні інтегровані системи заходів контролювання забур'яненості посівів багаторічних кормових трав, однорічних кормових культур, ярих зернових колосових, озимих зернових, зернобобових, просапних, технічних.

Література для підготовки:

1. Косолап М.П. Гербологія. Навчальний посібник. Київ. 2004. С. 260 – 361.
2. Довідник з гербології. Навчальний посібник. За ред. І.Д. Примака. Київ: Кондор, 2006. С. 127 – 345.
3. Бур'яни та боротьба з ними. Навчальний посібник з гербології. За ред. В.О. Єщенка. Вінниця: ФОП Рогальська О.І., 2019. С. 131 – 151.
4. Землеробство. Підручник. За ред. В.О. Єщенка. Київ: Лазурит-Поліграф, 2013. С. 78 – 100.
5. Конспект лекцій з гербології.

Зміст самостійної роботи студентів

№ ЗМ	Перелік завдань для самостійного вивчення
1.	Морфологія агрофітоценозів та біологічні ознаки його компонентів
2.	Систематика та екологія агрофітоценозів
3.	Конкурентна здатність культурних рослин в агрофітоценозах
4.	Вивчення агробіологічної класифікації бур'янів, їх морфологічних ознак і біологічних особливостей їх росту і розвитку.
4	Збір і здача гербарію бур'янів
7.	Хімічні заходи боротьби з бур'янами
8.	Біологічні заходи боротьби з бур'янами.

Перелік питань для виконання контрольної роботи з гербології студентами факультету агрономії заочної форми навчання

1. Поняття про гербологію та її місце в системі наук і підготовці фахівців агрономічного профілю.
2. Розвиток гербології як науки.
3. Об'єкт, предмет і методи досліджень у гербології.
4. Поняття про фітоценози і агрофітоценози.
5. Історія становлення агрофітоценозів.
6. Склад агрофітоценозу.
7. Структура агрофітоценозу.
8. Фітоценотична значимість видів у агрофітоценозі.
9. Закони росту і розвитку агрофітоценозів.
10. Синантропна флора і місце в ній сільськогосподарських культур.
11. Становлення сучасного стану сільськогосподарських культур.
12. Сільськогосподарська культура як домінант агрофітоценозу.

13. Фітоценотична класифікація сільськогосподарських культур.
14. Фітоценотичні умови в агрофітоценозах.
15. Рівень присутності культурного компонента в агрофітоценозі.
16. Поняття про мінливість агрофітоценозів та її види.
17. Добова мінливість агрофітоценозів.
18. Сезонна мінливість агрофітоценозів
19. Річна мінливість агрофітоценозів.
20. Класифікація флористичного складу агрофітоценозів.
21. Поняття про популяцію рослинних угруповань.
22. Типи популяцій рослинних угруповань.
23. Віковий спектр популяцій.
24. Спектр життєвих форм популяцій бур'янів.
25. Вплив густоти культурних рослин на популяції бур'янів.
26. Поняття та зміст еколого-ценотичних стратегій розвитку рослин в агрофітоценозах.
27. Види еколого-ценотичних стратегій росту і розвитку рослин.
28. Особливості еколого-ценотичних стратегій росту і розвитку рослин в агрофітоценозах.
29. Самозрідження як прояв еколого-ценотичних стратегій росту і розвитку рослин.
30. Поняття про бур'яни і засмічувачі.
31. Шкода від бур'янів.
32. Біологічні особливості бур'янів, що утруднюють боротьбу з ними.
33. Плодючість бур'янів.
34. Життєздатність та довговічність насіння бур'янів у ґрунті та інших середовищах.

35. Польова схожість насіння бур'янів та виживання їх сходів в агрофітоценозах.
36. Технологічна шкода від бур'янів.
37. Історія становлення та сучасний склад бур'янового компоненту агрофітоценозу.
38. Агробіологічна класифікація бур'янів.
39. Ефемери – представники та специфічні міри боротьби з ними.
40. Ранні ярі бур'яни – представники та специфічні міри боротьби з ними.
41. Пізні ярі бур'яни – представники та специфічні міри боротьби з ними.
42. Зимуючі бур'яни – представники та специфічні міри боротьби з ними.
43. Озимі бур'яни – представники та специфічні міри боротьби з ними.
44. Дворічні бур'яни представники та специфічні міри боротьби з ними.
45. Стрижнекореневі бур'яни – представники та специфічні міри боротьби з ними.
46. Гронокореневі бур'яни – представники та специфічні міри боротьби з ними.
47. Кореневищні бур'яни – представники та специфічні міри боротьби з ними.
48. Коренепаросткові бур'яни – представники та специфічні міри боротьби з ними.
49. Повзучі бур'яни – представники та специфічні міри боротьби з ними.
50. Цибулинні бур'яни – представники та специфічні міри боротьби з ними.
51. Бульбові бур'яни – представники та специфічні міри боротьби з ними.
52. Напівпаразитні бур'яни – представники та специфічні міри боротьби з ними.
53. Паразитні бур'яни – представники та специфічні міри боротьби з ними.
54. Дернові бур'яни – представники та специфічні міри боротьби з ними.

- 55.Методика визначення засміченості ґрунту насінням бур'янів та органами їх вегетативного розмноження.
- 56.Методика визначення засміченості органічних добрив життєздатним насінням бур'янів.
- 57.Методика визначення засміченості насіння сільськогосподарських культур життєздатним насінням бур'янів.
- 58.Окомірний метод визначення фактичної забур'яненості посівів сільськогосподарських культур.
- 59.Кількісний метод визначення фактичної забур'яненості посівів сільськогосподарських культур.
- 60.Ваговий метод визначення фактичної забур'яненості посівів сільськогосподарських культур.
- 61.Кількісно-ваговий метод визначення фактичної забур'яненості посівів сільськогосподарських культур.
- 62.Способи розмноження та розповсюдження бур'янів.
- 63.Період спокою насіння бур'янів. Види спокою.
- 64.Вплив екологічних факторів на проростання насіння бур'янів.
- 65.Вплив рівня присутності на ступінь біологічної шкідливості бур'янів.
- 66.Вплив часу присутності бур'янів в агрофітоценозі на рівень їх біологічної шкідливості.
- 67.Нормативні рівні присутності та пороги шкодочинності бур'янів в агрофітоценозах.
- 68.Моніторинг сегетальної рослинності.
- 69.Фітоценотичні методи дослідження агрофітоценозів.
- 70.Поняття та значення прогнозу забур'яненості посівів сільськогосподарських культур.
- 71.Мета і завдання прогнозу в гербології.
- 72.Об'єкт прогнозування в гербології.
- 73.Типи і види прогнозу в гербології (класифікація).

- 74.Методи і методики прогнозування забур'яненості посівів.
- 75.Інструментальні методи прогнозу забур'яненості посівів сільськогосподарських культур.
- 76.Якісний метод прогнозування забур'яненості сільськогосподарських культур.
- 77.Розрахунковий метод забур'яненості сільськогосподарських культур.
- 78.Стан та проблеми застосування прогнозу в сучасному землеробстві.
- 79.Класифікація заходів боротьби з бур'янами.
- 80.Поняття та заходи регулювання рівня присутності бур'янового компоненту агрофітоценозу.
- 81.Джерела забур'яненості та загальні завдання регулювання рівня присутності бур'янів у агрофітоценозі.
- 82.Стратегії регулювання рівня забур'яненості посівів.
- 83.Тактика регулювання рівня забур'яненості посівів.
- 84.Екологічні заходи регулювання рівня присутності бур'янового компоненту агрофітоценозу.
- 85.Фітоценотичні заходи регулювання рівня присутності бур'янового компоненту агрофітоценозу.
- 86.Вплив структури посівних площ на сегетальну рослинність.
- 87.Вплив чергування культур в сівозміні на сегетальну рослинність.
- 88.Вплив густоти стояння сільськогосподарської культури на рівень присутності бур'янового компоненту агрофітоценозу.
- 89.Значення і місце проміжних культур в боротьбі з бур'янами.
- 90.Значення і місце попереджувальних заходів у системі регулювання рівня присутності бур'янів у складі агрофітоценозів.
- 91.Карантинні заходи боротьби з бур'янами.
- 92.Поняття про біологічний метод боротьби з бур'янами. Рівень його застосування та перспективи поширення.

93. Використання тварин у боротьбі з бур'яною рослинністю.
94. Використання комах у боротьбі з бур'яною рослинністю.
95. Використання збудників хвороб у боротьбі з бур'яною рослинністю.
96. Використання препаратів рослинного походження у боротьбі з бур'яною рослинністю.
97. Фізичні заходи боротьби з бур'яною рослинністю. Умови ефективного використання.
98. Застосування електромагнітного поля СВЧ у боротьбі з бур'янами.
99. Використання методу соляризації у боротьбі з бур'янами.
100. Використання методу стерилізації у боротьбі з бур'янами.
101. Поняття про механічні заходи регулювання рівня присутності бур'янів та їх місце в технології вирощування сільськогосподарських культур.
102. Технологічні процеси впливу механічних заходів на вегетуючі бур'яни та потенційну забур'яненість ґрунту.
103. Роль луцнення стерні у боротьбі з бур'янами.
104. Значення зяблевого обробітку ґрунту у боротьбі з бур'янами.
105. Механічні винищувальні заходи боротьби з бур'янами у системі допосівного обробітку.
106. Механічні винищувальні заходи боротьби з бур'янами у системі післяпосівного обробітку.
107. Механічні винищувальні заходи боротьби з бур'янами у процесі догляду за вирощуванням сільськогосподарських культур.
108. Мінімізація механічного обробітку і боротьба з бур'янами.
109. Особливості боротьби з бур'янами у посівах озимих культур.
110. Боротьба з бур'янами у зайнятих парах.
111. Боротьба з бур'янами у посівах просапних культур.

112. Боротьба з бур'янами у посівах ярих зернових та зернобобових культур.
113. Боротьба з бур'янами у посівах багаторічних трав.
114. Боротьба з бур'янами на осушених землях.
115. Боротьба з бур'янами за умов зрошення.
116. Хімічні заходи боротьби з бур'яною рослинністю. Умови ефективного використання.
117. Класифікація гербіцидів.
118. Способи внесення гербіцидів.
119. Строки внесення гербіцидів.
120. Умови ефективного використання гербіцидів.

Допоміжна література

1. Бойко П.І., Шаповал І.С., Демиденко О.В., Блащук М.І. Продуктивність агрофітоценозів різноротаційних сівозмін у Лівобережному Лісостепу. Землеробство. – Міжвідомчий тематичний науковий збірник. К. 2015. Вип. 1. С. 32–37.
2. Бомба М.Я. Бур'яни в посівах. Теоретичні і прикладні аспекти регулювання чисельності. Захист рослин. 2000. № 9. С. 2–3.
3. Борона В.П., Карасевич В.В., Задорожний В.С., Неїлик М.М. Інтегрований контроль над бур'янами в агроценозах кормових і зернофуражних культур. Вісник аграрної науки. № 3. 2009. С. 14–16.
4. Бур'яни та боротьба з ними. Навчальний посібник з гербології. За ред. В.О. Єщенка. Вінниця: ФОП Рогальська О.І., 2019. С. 6 – 14.
5. Гаврилук Ю.В., Мельник Н.О. Шкодочинність бур'янів-паразитів у культур ценозах Північного Степу України Зб. наук. пр. Луганського НАУ. 2008. № 86. С. 30–33.
6. Голубцов Є.М., Белінський Ю.В. Забур'яненість посівів сої залежно від способів основного обробітку ґрунту в східній частині лівобережного Лісостепу. Збірник наукових праць ХНАУ. 2015. Вип.2. С. 247–252.
7. Гудзь В.П., Ободзинський О.А. Елементи бур'янової шкодочинності в посівах озимої пшениці. Науковий вісник Національного аграрного університету. 2005. Вип.91. С. 44–47.

8. Довідник з гербології. Навчальний посібник. За ред. І.Д. Примака. Київ: Кондор, 2006. С. 3 – 19.
9. Дудкин И.В. Обработка почвы и потенциальная засоренность посевов. Земледелие. 2007. № 6. С. 38–39.
- 10.Ещенко В.Е. Калиевский М.В., Карнаух А.Б., Костгряз П.В., Денисюк В.Н. Минимализация основной обработки почвы и засоренность посевов возделываемых культур. Земледелие и защита растений. 2014. № 4. С. 24–26.
- 11.Єщенко В.О. Карнаух О.Б. Забур'яненість посівів кукурудзи за різної глибини та способу зяблевого обробітку ґрунту. Збірник наукових праць Уманського ДАУ.–Умань, 2009. № 72. С. 80–87.
- 12.Єщенко В.О. Калієвський М.В., Карнаух О.Б., Накльока Ю.І., П.І. Пясецький. Бур'яни за мінімалізації основного обробітку. Карантин і захист рослин. 2012. № 1. С. 4–6.
- 13.Єщенко В.О. Карнаух О.Б., Кепко В.М. Зниження енергозатратності технології вирощування цукрових буряків на чорноземних ґрунтах правобережного Лісостепу України. Вісник Львівського НАУ. 2009. Вип. 13. С. 69 –79
- 14.Єщенко В.О. КарнаухО.Б. Біологічні особливості осоту рожевого та як із ним боротись механічним способом. Наукові праці Інституту біоенергетичних культур і цукрових буряків. К. 2014. Вип. 20. С. 20–24.
- 15.Єщенко В.О. Роль сівозмін у сучасному землеробстві. Землеробство. – Міжвідомчий тематичний науковий збірник. К., 2015. Вип. 1.С. 23–27.
- 16.Єщенко В.О., Калієвський М.В., Карнаух О.Б. Коваль Г.В. Накльока Ю.І. Мінімалізація основного обробітку ґрунту і фітосанітарний стан посівів у короткоротаційних сівозмінах. Матеріали Всеукраїнської науково практичної конференції присвячені 175 річчю заснування Уманського НУС. 16 жовтня 2019 р. Умань. 2019. С. 25–27.
- 17.Задорожний В.С. , Мовчан І.В. Контроль бур'янів у посівах кукурудзи на зерно Корми і кормовиробництво: міжвідом. темат. наук. зб. Вінниця: ФОП Данилюк В.Г. 2012. Вип. 63. С. 94–99.
- 18.Задорожний В.С. Мовчан І.В. Контроль бур'янів у посівах кукурудзи на зерно. Корми і кормовиробництво: міжвідом. темат. наук. зб. Вінниця: ФОП Данилюк В.Г.2012. Вип. 63. С. 94–99.
- 19.Землеробство. Підручник. За ред. В.О. Єщенка. Київ: Лазурит-Поліграф, 2013. С. 96 – 100.
- 20.Землеробство. Глумачний словник. За ред. В.О.Єщенка. Навч. Посібник. Вінниця: ФОП Рогальська О.І., 2017 р. 216 с.

- 21.Злобин Ю.А. Концепция «порогов» и контроль численности сорных растений в посевах. Вісник Сумського НАУ. 2007. Вип. 10–11. С. 152–155.
- 22.Зуза В.С. Засміченість орних земель та особливості ефективного контролювання бур'янів. Захист рослин. 2002. № 6. С. 8–9.
- 23.Исайкин И.И. Волков М.К. Плуг – сорнякам друг. Земледелие. 2007. №1. С. 23–24.
- 24.Іващенко О.О. Альтернативні перспективи гербології і землеробства. Комплексні дослідження рослин – експрелентів і системи захисту орних земель в Україні від бур'янів: тези доповідей V-ої науково-теоретичної конференції Укр. наук. тов-ва гербологів, 17 – 18 березня 2006 р. К.2006. – 159 с.
- 25.Іващенко О.О. Проблеми гербології сьогодні. Вісник аграрної науки. 2001. №4. С. 35–39.
- 26.Іващенко О.О. Бур'яни на посівах – проблема масштабна. Карантин і захист рослин. 2009. №9. С. 2–4.
- 27.Іващенко О.О. Бур'яни в агрофітоценозах. Проблеми практичної гербології. К.:Світ. 2001. – 234 с.
- 28.Іващенко О.О. Нові підходи в системі застосування гербіцидів. Захист і карантин рослин. 2004. Вип. 50. С. 128–133.
- 29.Камінський В.Ф. Сівозміна як основа сталого землекористування та продовольчої безпеки України. Збірник наукових праць ННЦ “Інститут землеробства НААН”. 2015. Вип. 2. С. 3–14.
- 30.Карнаух О.Б. Забур'яненість посівів та урожайність ячменю ярого за різних заходів основного обробітку ґрунту. Збірник наукових праць Уманського національного університету садівництва. Умань, 2013. Вип. 82. С. 100–106.
- 31.Карнаух О.Б. Єщенко В.О. Калієвський М.В., Накльока Ю.І. Усик С.В., Коваль Г.В. Забур'яненість повівів ячменю ярого та їх продуктивність залежно від заходів основного обробітку ґрунту. Зб. наук. пр. УНУС, 2019. Вип. 95 (Ч. 1). С. 105–115.
- 32.Карнаух О.Б. Забур'яненість посівів і врожайність культур п'ятипільної сівозміни залежно від заходів мінімалізації механічного обробітку ґрунту. Вісник Уманського національного університету садівництва. – Умань, 2014. Вип. № 1. С. 29–35.
- 33.Карнаух О.Б. Забур'яненість посівів та урожайність кукурудзи за різних заходів зяблевого обробітку ґрунту. Збірник наукових праць Уманського національного університету садівництва. Умань, 2011. Вип. 77. С. 71–78.

34. Карнаух О.Б. Забур'яненість посівів та урожайність кукурудзи залежно від розміщення в сівозміні та заходів основного обробітку ґрунту. Збірник наукових праць Уманського національного університету садівництва. Умань, 2014. Вип. 84. С. 65–71.
35. Карнаух О.Б., Єщенко В.О. Вплив попередників і заходів основного обробітку ґрунту на забур'яненість посівів кукурудзи та її урожайність. Збірник наукових праць УНУС. 2017. Вип 90. С. 269–276.
36. Карнаух О.Б., Калієвський М.В., Калієвська І.А., Коваль Г.В. Забур'яненість посівів і врожайність сої залежно від інтенсивності основного зяблевого обробітку чорнозему опідзоленого на півдні Правобережного Лісостепу України. Таврійський науковий вісник: Науковий журнал. Херсон: Видавничий дім «Гельветика». 2018. Вип.103. С. 122–133.
37. Карнаух О.Б., Накльока Ю.І., Калієвська І.А. Забур'яненість посівів та урожайність сої за різних заходів основного обробітку ґрунту. Таврійський науковий вісник. Вип. 103. Том 2. Херсон. 2018. С. 31–41.
38. Карнаух О.Б., Погорілий С.О. Забур'яненість посівів та урожайність сої за різних заходів основного обробітку ґрунту. Матеріали Всеукраїнської наукової конференції молодих учених і науковопедагогічних працівників «Підсумки наукової роботи за 2014-2019 рр.», приурочена 175-річчю Уманського НУС, 14–15 травня 2019 р. Умань. Редакційно-видавничий відділ Уманського НУС, 2019. 332 с.
39. Квасніцька Л.С. Продуктивність короткоротаційних сівозмін у правобережному Лісостепу. Збірник наукових праць ННЦ «Інститут землеробства НААН». 2015. Вип. 1. С. 10–17.
40. Кирилюк В.П. Стан забур'яненості посівів кукурудзи залежно від основного обробітку ґрунту. Збірник наукових праць Національного наукового центру «Інститут землеробства УААН» .К.: ВД «ЕКМО», 2008. Вип. 3–4. С. 33–40.
41. Косолап М.П. Бондарчук І.Л. Контроль бур'янів у посівах кукурудзи за технології No-till. Бур'яни, особливості їх біології та систем контролювання у посівах с.–г. культур: Зб. наук. праць 8-ї науково-теорет. конф. Укр. наук. тов. гербологів. К.: Колообіг, 2012. С. 104–110.
42. Косолап М.П. Гербологія. Навчальний посібник. Київ. 2004. С. 12 – 48.
43. Кочик Г.М. Основний обробіток ґрунту в зерно-просапній сівозміні Полісся. Збірник наукових праць Національного наукового центру «Інститут землеробства УААН» К.: ВД «ЕКМО», 2010. Вип. 1–2. С. 45–49.

44. Кочик Т.М. Ворона Л.І. Фітоценотичний контроль бур'янів у агроценозах зони Полісся. Збірник наукових праць ННЦ «Інститут землеробства УААН». К.: В.Д «Екмо». 2008. Вип. 2. С. 3–10.
45. Курдюкова О.М. Засміченість посівів сівозміни в залежності від обробітку ґрунту. Вісник Полтавської державної аграрної академії. 2011. № 1. С. 51–54.
46. Ларина Г.Е. Протасова Л.Д. Оценка сорного компонента агроценоза в практике растениеводства. Агрохимия. 2009. №1. С. 76–86.
47. Лихочвор В.В. Петриченко В.Ф. Сучасні інтенсивні технології вирощування основних польових культур: навч. Посібник. Львів: НВФ "Українські технології", 2006. – 730 с.
48. Літвінов Д.В. Токсичність ґрунту у сівозмінах та у беззмінних посівах. Збірник наукових праць ННЦ «Інститут землеробства УААН». 2010. № 3. С. 186–191.
49. Малієнко А. Скурятін, В. Удосконалення методичних підходів оцінки забур'яненості ґрунту. Вісник аграрної науки. 2003. № 5. С. 9–11.
50. Малієнко А.М. Кирилюк В.П. Агротехнічні способи контролю бур'янів у посівах сої. Збірник наукових праць ННЦ «Інститут землеробства УААН». 2012. Випуск 3–4. С. 33–40.
51. Манько Ю.П. Кобзиста Л.П. Ефективність контролю забур'яненості. Карантин і захист рослин. 2009. №2. С. 21–23.
52. Манько Ю.П. Литвиненко І.В. Багаторічний моніторинг впливу систем основного обробітку ґрунту в зерно-просапній сівозміні на забур'яненість ріллі. Бур'яни, особливості їх біології та систем контролювання у посівах с.–г. культур: Зб. наук. праць 8-ї науково-теорет. конф. Укр. наук. тов. гербологів. К.: Колообіг, 2012. С. 143–149.
53. Манько Ю.П. Хоменко Л.П. (Кобзиста). Зміни бур'янистої синузії агрофітоценозів зерно-просапної ланки сівозміни Зб. наук. пр. Нац. наук. центру «Інститут землеробства УААН». 2006. Вип. 1–2. С. 68–75.
54. Марковська О.Є. Оптимізація боротьби з бур'янами в короткоротаційній сівозміні за умов зрошення на півдні України. Вісник Дніпропетровського державного аграрно-економічного університету. 2017. Вип. 4. С. 26–29.
55. Накльорка Ю.І. Єщенко В.О. Забур'яненість посівів ячменю після різних способів та глибини основного обробітку ґрунту. Карантин і захист рослин. 2006. №1. С. 24–25.
56. Національна доповідь про стан навколишнього природного середовища в Україні у 2010 році. К.: Центр екологічної освіти та інформації, 2011. 254 с.

- 57.Ображій С.В. Урожайність культур за різних систем основного обробітку ґрунту та рівнів удобрення в зернопросапній сівозміні центрального Лісостепу України. Вісник аграрної науки Причорномор'я. 2015. Вип. 3. С. 131–142.
- 58.Павлов О.С. Бабенко А.І. Забур'яненість посівів ланки польової сівозміни залежно від систем землеробства в правобережному Лісостепу України. Наукові праці Інституту біоенергетичних культур і цукрових буряків. 2014. Вип. 20. С. 81–85.
- 59.Перелік пестицидів і агрохімікатів, дозволених до використання в Україні (щорічні видання).
- 60.Примак І.Д., Манько Ю.П., Танчик С.П та ін. Бур'яни в землеробстві України: прикладна гербологія. Біла Церква, 2005. 664 с.
- 61.Танчик С.П. No-till і не тільки сучасні системи землеробства. Пропозиція. 2009. № 7. 50–59 с.
- 62.Танчик С.П. Петренко І.М. Шкодочинність проблемних видів бур'янів у посівах буряків цукрових Правобережного Лісостепу України. Наукові праці Інституту біоенергетичних культур і цукрових буряків. 2014. Вип. 20. С. 100–104.
- 63.Ткаліч І.Д. Олексюк О.М.. Ткаліч Ю.І., Кулик А.О. Основний обробіток ґрунту під польові культури. Збірник наукових праць Інституту степової зони НААН України. Дніпропетровськ, 2011 №21–22. С.3–11.
- 64.Фисюнов А.В. Сорные растения. — М.: Колос, 1984. — 320 с.
- 65.Циков В.С. Матюха Л.П. Бур'яни: шкодочинність і система захисту. Дніпропетровськ: ТОВ Енем, 2006. — 86 с.
- 66.Швартау В.В., Мордерер Є.Ю., Мережинський Ю.Г., Іващенко О.О. Бур'яни в агроценозах. Насінництво 2010. № 9. С. 27–28.
- 67.Шевченко М.С. Бур'яни та гербіциди в сучасному землеробстві степової зони. Хранение и перераб. зерна. 2005. № 4. С. 20–23.
- 68.Шевченко М.С. Шевченко О.М., Парлікокошко М.С. Фактори контролювання забур'яненості і продуктивність гібридів кукурудзи. Інститут зерна. Дніпропетровськ, 2009. №18. С. 19–21.
- 69.Шевченко М.С., Лебідь Є.М., Десятник Л.М. Продуктивність науково обґрунтованих сівозмін у зоні Степу. Землеробство. Міжвідомчий тематичний науковий збірник. — К.: ВП «Едельвейс», 2015. Вип. 1. С. 7–12.