Міністерство освіти і науки України
Заклад вищої освіти «Подільський державний університет»
Факультет агротехнологій і природокористування

Кафедра землеробства, ґрунтознавства та захисту рослин

МЕТОДИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ

для виконання лабораторних робіт з дисципліни «Гербологія» для здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти денної та заочної форми навчання спеціальності Н1 (201) «Агрономія»

м. Кам’янець-Подільський
2026 рік

УДК: [58:632.51-028.42]:378:63(072)

Укладач: Олена КОБЕРНЮК, кандидат сільськогосподарських наук, доцент кафедри землеробства, ґрунтознавства та захисту рослин

Рекомендовано до друку науково-методичною радою Закладу вищої освіти «Подільський державний університет»
(протокол № 2 від 25.02.2026 р.)

Рецензенти:

Олег БОЙКО – кандидат сільськогосподарських наук, доцент, доцент кафедри агробіотехнологій Західноукраїнського національного університету;

Вероніка ХОМІНА – доктор сільськогосподарських наук, професор, завідувач кафедри рослинництва, селекції та насінництва Закладу вищої освіти «Подільський державний університет».

Методичні рекомендації для виконання лабораторних робіт з дисципліни «Гербологія» для здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти денної та заочної форми навчання спеціальності Н1 (201) «Агрономія» / Олена КОБЕРНЮК. Кам'янець-Подільський: ЗВО «ПДУ», 2026. 60 с.

В методичних рекомендаціях висвітлено питання щодо виконання лабораторних робіт з дисципліни «Гербологія» для здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти денної та заочної форми навчання спеціальності Н1 (201) «Агрономія». Структура рекомендацій включає: мету заняття, теоретичний матеріал, завдання для виконання, питання для самоконтролю та рекомендовану літературу.

© ЗВО «ПДУ», 2026

ЗМІСТ

ВСТУП 4

Лабораторна робота № 1: Агрофітоценози сільськогосподарських культур. Сегетальна рослинність в агрофітоценозах. 6

Лабораторна робота № 2: Агробіологічні особливості малорічних бур'янів. 10

Лабораторна робота № 3: Агробіологічні особливості багаторічних бур'янів. 15

Лабораторна робота № 4: Вивчення насіння бур’янів за лабораторними зразками та визначення запасів насіння бур’янів у посівному шарі ґрунту. 18

Лабораторна робота № 5: Вивчення бур’янів за сходами. 26

Лабораторна робота № 6: Визначення агротипів забур’яненості посівів. Карта забур’яненості. 29

Лабораторна робота № 7: Вивчення запобіжних заходів контролю забур’яненості агрофітоценозів. 37

Лабораторна робота № 8: Вивчення системи механічних заходів знищення бур’янів. 41

Лабораторна робота № 9: Регулювання чисельності бур’янів в посівах зернових колосових культур за допомогою гербіцидів. Особливості застосування гербіцидів**.** 45

Лабораторна робота № 10: Регулювання чисельності бур’янів в посівах зернобобових культур за допомогою гербіцидів**.** 48

Лабораторна робота № 11: Регулювання чисельності бур’янів в посівах просапних культур за допомогою гербіцидів**.** 50

Лабораторна робота № 12: Інтегрована система заходів контролювання забур’яненості посівів. Розрахунок еколого-економічного порогу забур’яненості посівів. 53

Список рекомендованої літератури 60

ВСТУП

Відомо, що значною перешкодою на шляху реалізації потенціалу сільськогосподарських культур є високий рівень забур'яненості посівів. Без обов'язкового зниження значної присутності бур'янів у посівах неможливе раціональне застосування добрив, ефективне використання засобів механізації, захисту посівів від шкідників та хвороб, розкриття потенціалу високопродуктивних гібридів і сортів культурних рослин, високорентабельного ведення сільськогосподарського виробництва загалом.

Втрати від забур'яненості посівів значною мірою залежать від фази розвитку культурних рослин, коли вони вступають у конкурентну боротьбу з бур'янами. Як результат комплексного негативного впливу бур'янів, зниження продуктивності посівів сільськогосподарських культур від їх спільної вегетації може досягати від 20-50 % можливого рівня урожайності на посівах суцільного способу сівби, до 40-80 % і більше – на широкорядних посівах.

Розвиток сільського господарства в даний час вимагає більш глибоких і повних знань про рослини-бур'яни. Традиційними методами землеробства цього досягти неможливо, тому в країнах з високорозвиненим сільським господарством виникла окрема галузь науки про трав'янисту рослинність – гербологія. У землеробстві вона найчастіше стосується бур'янів – рослинності, яка засмічує посіви сільськогосподарських культур та інші угіддя. Вона вивчає біологічні особливості, видовий склад, ареал поширення, наявність бур'янів у складі агрофітоценозів, а також розробляє методи прогнозування, регулювання кількості та шкодочинності популяцій у допустимих межах для досягнення високого рівня біологічної ефективності за економічної доцільності та екологічної безпеки.

Гербологія творчо синтезує теоретичні і практичні здобутки землеробства, захисту рослин, фізіології, ботаніки і є логічним та якісно новим кроком у розумінні законів живої природи і можливостей людини будувати свою діяльність на орних землях згідно з такими законами.

МЕТА І ЗАВДАННЯ ДИСЦИПЛІНИ

Об'єктом вивчення гербології є сегетальна та рудеральна рослинність і система заходів по регулюванню їх рівня присутності в складі культурфітоценозів. **Предметом** вивчення є функції та функціональні зв'язки бур'янового компонента в агрофітоценозах і їх зміна під впливом різних заходів регулювання.

На гербологію, як науку, покладаються такі важливі **завдання** як визначення причин появи бур'янів, їх місце і роль у агрофітоценозах, розроблення системи екологічно та економічно доцільних заходів регулювання їх чисельності в агрофітоценозах з метою підвищення продуктивності останнього та збереження довкілля.

У результаті вивчення дисципліни здобувач освіти повинен знати:

- класифікацію сегетальної та рудеральної рослинності;
- закономірності розміщення сегетальної та рудеральної рослинності в агрофітоценозах та їх типізація;
- шляхи та засоби створення найбільш ефективних та стійких до бур'янів агрофітоценозів;
- гербологічний моніторинг та методику його проведення;
- методику складання системи заходів контролю рівня забур'яненості полів.

вміти:

- визначати агротипи забур'яненості агрофітоценозів;
- визначати проблемні види бур'янових угрупувань;
- складати прогноз появи сходів бур'янів;
- розраховувати еколого-економічні пороги забур'яненості полів;
- розробляти систему заходів контролювання забур'яненості полів і проводити її екологічне оцінювання.

Методичні рекомендації для виконання лабораторних робіт надають здобувачам можливість закріпити теоретичні знання з дисципліни «Гербологія», забезпечити підготовку фахівців до реалізації ними на практиці системи заходів, спрямованих на успішне контролювання наявності бур'янів в агрофітоценозах.

ЛАБОРАТОРНА РОБОТА № 1

Тема: Агрофітоценози сільськогосподарських культур. Сегетальна рослинність в агрофітоценозах.

Мета заняття: вивчення агрофітоценозів культур суцільного способу сівби, широкорядного способу сівби та агрофітоценозів багаторічних культур.

Метод виконання – описово-аналітичний.

Теоретична частина.

Сукупність рослинних організмів – це **фітоценоз**, або це умовно виділений з екосистеми автотрофний блок (phyto – рослина, koinos – загальний). По ступеню дії на них людини всі фітоценози можна розділити на природні й штучні. До природних фітоценозів відносять ті, на які людина не вплинула, або її вплив носив чи носить не цілеспрямований характер.

Штучні фітоценози створюються людиною по заздалегідь наміченому плану на місці знищених перед цим природних фітоценозів. Всі штучні фітоценози розділені на три групи: польові (агрофітоценози); лісові (сільвофітоценози); міські (урбофітоценози).

Агробіогеоценоз – сукупність біогенних і абіотичних компонентів нестійкої, переважно одновидової біологічної системи, що штучно створена людиною для отримання біологічної продукції.

Агрофітоценоз – частина агробіогеоценозу (агроекосистеми) – штучно створене та підтримуване людиною рослинне угрупування у вигляді посіву чи насадження культурних рослин, обов’язковою складовою частиною якого є бур’яновий компонент (сегетальна рослинність).

Сукупність агрофітоценозів складає агророслинність. Разом з іншими компонентами біоти, агрофітоценоз складає агробіоценоз, а при включенні в склад цього об’єднання умов середовища (ґрунту, атмосфери) – агробіогеоценоз, або в широкому розумінні агроекосистему.

Загальна назва штучних фітоценозів – культурфітоценози. Наука, об’єктом вивчення якої є штучні фітоценози, називається **агрофітоценологією.**

Агрофітоценоз, на відміну від природного фітоценозу, завжди має чітку просторову межу. В широкому розумінні під агрофітоценозом розуміють не конкретний посів сільськогосподарської культури, а всю ротацію культур у сівозміні. У вузькому розумінні, агрофітоценоз – посів конкретної культури, але при цьому до слова агрофітоценоз обов'язково додається назва культури.

Діяльність людини прямим чи опосередкованим чином впливає на формування рослинності через порушення природних рослинних угрупувань, зміну форм рельєфу, надання нових властивостей ґрунтовому покриву, занесення нових видів рослин тощо (рис. 1).

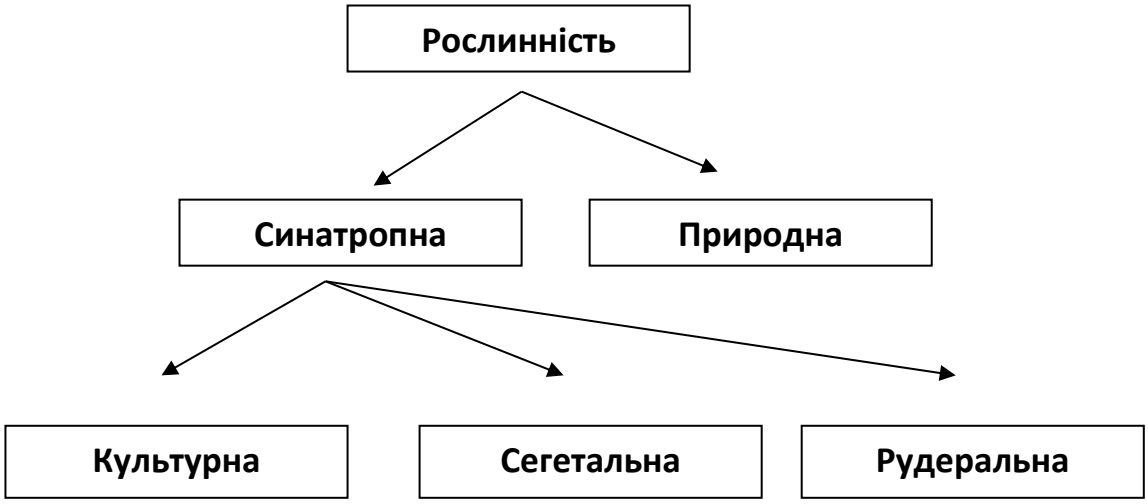


Рис. 1. Схема розподілу рослинності за рівнем впливу на неї людини

Із загального складу флори можна виділити групу синантропної рослинності, яка тісно пов'язана з діяльністю людини.

Синантропна (антропогенна) рослинність – це сукупність рослинних угрупувань, що виникла під впливом умисних або неумисних дій людини. Сюди можна віднести в першу чергу сільськогосподарські культури, всі види бур'янів, які зустрічаються в посівах, всі види рудеральної рослинності, урборослинність та інші. Синантропна рослинність України нараховує 1125 видів, що відносяться до 450 родів і 84 родини. Синантропну рослинність можна розглядати як потенційний банк майбутніх сільськогосподарських культур і бур'янів.

Таблиця 1

Синантропна рослинність по природно-кліматичним регіонах України

Регіон	Загальна кількість синантропних видів	В тому числі				Співвідношення апофітів до адвентивних
		апофіти		адвентивні		
		к-ть	%	к-ть	%	
Карпати	513	212	41,3	301	58,7	0,70
Полісся	546	224	41,0	322	59,0	0,69
Лісостеп	666	295	44,3	371	55,7	0,79
Степ	658	296	45,0	362	55,0	0,81
Крим	822	378	45,6	444	54,4	0,85

У синантропній флорі розрізняють:

- **апофіти** (місцеві види, на розповсюдження яких діяльність людини вплинула позитивно);
- **адвентивні види** (рослини-емігранти, що потрапили до даної місцевості завдяки людині) (табл.1).

Сільськогосподарські культури – найбільш видозмінена, порівняно з вихідними формами, складова частина синантропної рослинності. Час появи культури в агрофітоценозі визначається землеробом і залежить від біологічних властивостей сільськогосподарських культур та господарського призначення створюваного агрофітоценозу. По часу зайняття екотопу всі культури поділяються на ярі й озимі.

Сегетальна рослинність – польові види бур’янів, що зустрічаються в посівах сільськогосподарських культур.

Рудеральна рослинність – сукупність смітникових видів бур’янів, що зустрічаються на узбіччях доріг, смітниках, біля будинків, парканів тощо.

Між природними і штучними екосистемами існує ряд відмінностей, які необхідно уяснити для розуміння внутрішніх процесів, які відбуваються в агрофітоценозі, з метою організації більш раціональної й ефективної системи регулювання рівня присутності бур’янового компонента в складі агрофітоценозу (табл. 2).

Таблиця 2

Порівняльна характеристика природних екосистем і агроекосистем (за Б.М. Міркіним і Ю.В. Злобіним, 1991)

Параметр оцінки	Природні екосистеми		Агроекосистема (посів однорічних культур)
	ліс	луки	
Джерело енергії для роботи екосистеми	Тільки за рахунок сонячної енергії, фіксованої фотосинтезом	За рахунок сонячної енергії при помірному внесенні добрив	За рахунок сонячної енергії при високих вкладах енергії в технології виробництва
Ступінь замкнутості циклів мінеральних елементів	Висока. Практично всі елементи циркулюють по замкнутому циклу	Достатньо висока, хоч доля винесених з урожаєм елементів достатня	Низька. Винос речовин з екосистеми дуже значний
Можливість відтоку речовин з екосистеми за рахунок міжекосистемних зв'язків	Низька, але може зростати при порушенні цілісності ґрунтового покриву (випас на схилах)		Висока. З екосистеми виноситься до 50% внесених добрив, втрачається гумус і мінеральні добрива, внаслідок ерозії вимиваються пестициди
Трофічна структура	Гетеротрофні компоненти представлені природними консументами і редуцентами і складають біля 10%	Основними консументами є домашні тварини. Їх маса може переважати 10% від загальної біомаси, що веде до деградації екосистеми	Гетеротрофні організми в надземній частині представлені комахами. Основним споживачем фітомаси є людина або свійські тварини. У підземній частині маса гетеротрофів значна, але не більше 7% від біомаси
Співвідношення фітомаси надземної та підземної частини	1:2	1:3 – 1:10	1:1
Роль різних частин рослин у накопиченні гумусу	Надземні і підземні частини приймають участь в рівній мірі	Формування гумусу відбувається за рахунок пожнивних залишків та внесених органічних добрив	Формування гумусу іде в основному за рахунок коренів і опаду
Флористична повночленність	Висока	Висока	Низька
Наявність вільних екологічних ніш	Відсутні	Наявні в незначному об'ємі	Наявні в значному об'ємі

Завдання. Надати письмові відповіді на контрольні запитання.

Питання для самоконтролю:

1. У чому принципова різниця між природними фітоценозами і агрофітоценозами?
2. Що розуміють під складом і структурою агрофітоценозу?
3. Назвіть принципи і закони формування та розвитку агрофітоценозів.
4. У чому проявляється мінливість агрофітоценозу?

ЛАБОРАТОРНА РОБОТА № 2

Тема: Агробіологічні особливості малорічних бур'янів.

Мета заняття: Вивчення агробіологічної класифікації малорічних бур'янів; їх морфологічних ознак і біологічних особливостей росту і розвитку. Характеристика найбільш поширених бур'янів з кожної біологічної групи.

Матеріали: гербаризовані екземпляри бур'янів, атласи бур'янів, живі рослини бур'янів.

Метод виконання – описовий.

Теоретична частина.

Бур'яни – це дикорослі рослини, які заселяють сільськогосподарські угіддя, пригнічують культурні рослини, знижують урожайність і погіршують якість продукції. Це небажана рослинність в посівах культурних рослин.

Фітоценотичний склад агрофітоценозів України характеризується високим рівнем біорізноманіття: на орних землях ідентифіковано близько 800 видів бур'янів. Для оптимізації систем інтегрованого захисту та оперативного прийняття рішень використовується виробнича класифікація, яка дозволяє групувати рослини не лише за ботанічними ознаками, а й за біоекологічними властивостями.

В основу такої класифікації покладено три фундаментальні критерії, що визначають стратегію виживання виду в агрофітоценозі:

- способи живлення: *автотрофні рослини* (зелені бур'яни, що самостійно синтезують органіку); *паразити та напівпаразити* (види, що існують за рахунок рослини-господаря).
- тривалість життєвого циклу: *малорічні бур'яни*, що розмножуються насіннєвим шляхом і відмирають після завершення циклу; *багаторічні бур'яни*, здатні вегетувати протягом багатьох років та відновлюватися за рахунок підземних органів.
- способи розмноження та поширення.

Розуміння цих біологічних маркерів дозволяє агроному розробляти таргетовані програми захисту, спрямовані на найбільш вразливі ланки в циклі розвитку конкретних груп бур'янів. Для розробки ефективних стратегій захисту критично важливо розрізняти бур'яни за їхньою здатністю до автономного метаболізму.

За типом живлення сегетальна флора диференціюється на три основні групи:

1. Рослини-паразити (голопаразити). Характерною ознакою цієї групи є повна редукція фотосинтетичного апарату та кореневої системи. Вони втратили здатність до самостійного засвоєння води та мінеральних речовин із ґрунту. Всі необхідні асиміляти та воду вони отримують виключно з організму рослини-господаря через спеціалізовані органи прикріплення (види роду Повитиця (*Cuscuta*), Вовчок (*Orobanche*).

2. Рослини-напівпаразити (геміпаразити). Ця група займає проміжне фізіологічне положення: вони зберігають здатність до фотосинтезу завдяки наявності хлорофілу в листках, проте значну частину води та мінеральних солей екстрагують із культурних рослин. Використовують **гаусторії** (присоски) для проникнення в провідні тканини господаря. Поділяються на стеблові (Омела біла – *Viscum album*) та кореневі (Дзвінець великий – *Rhinanthus major*).

3. Рослини-автотрофи. Це найбільш чисельна група бур'янів, що володіють повноцінною морфологічною структурою: розвиненою кореневою системою та функціональним асиміляційним апаратом. Вони є повністю автономними у процесах фотосинтезу та мінерального живлення, виступаючи прямими конкурентами культурним рослинам за ресурси середовища (світло, волога, елементи живлення).

Важливим критерієм розробки систем обробітку ґрунту та термінів гербіцидного контролю є поділ сегетальної флори на групи за тривалістю онтогенезу та способами регенерації.

1. Малорічні бур'яни. До цієї групи належать рослини, життєвий цикл яких не перевищує двох років. Вони характеризуються одноразовим плодоношенням протягом життєвого циклу. Розмножуються переважно насіннєвим шляхом. Після фази повної стиглості насіння та завершення вегетації материнська рослина повністю відмирає. Головна мета контролю цих видів – недопущення утворення насіння та виснаження ґрунтового банку насіння.

2. Багаторічні бур'яни. Ця група об'єднує найбільш шкодочинні види, здатні до багаторазового плодоношення протягом тривалого періоду життя. Характерною особливістю є здатність зберігати життєздатність підземних органів (кореневищ, кореневих паростків, бульб, цибулин) після відмирання надземної вегетативної маси. Поєднують насіннєве розмноження з інтенсивним вегетативним відновленням. Щороку з бруньок регенерації, розташованих на підземних органах, формуються нові генеративні пагони. Контроль багаторічників потребує системного підходу, спрямованого на глибоке виснаження або деструкцію підземних органів запасів, оскільки звичайне скошування чи неглибока культивація можуть лише стимулювати їхнє розмноження шляхом фрагментації.

<u>Малорічні бур'яни</u> класифікують на підгрупи відповідно до термінів проростання, тривалості вегетації та синхронності їхнього розвитку з польовими культурами:

1. Ефемери: рослини з надзвичайно коротким онтогенезом (зазвичай кілька тижнів). Вони здатні продукувати декілька генерацій протягом одного вегетаційного сезону, що призводить до швидкого накопичення насіннєвого банку в ґрунті.

2. Ярі ранні: однорічні види, життєвий цикл яких зосереджений у першій половині літа. Їхня фенологія синхронізована з ранніми ярими зерновими (ячмінь, овес, пшениця яра).

3. Ярі пізні (післяжнивні): бур'яни короткого світлового дня, активна вегетація яких припадає на другу половину літа. Вони масово з'являються в посівах просапних культур або після збирання ранніх зернових, завершуючи цикл плодоношення в післяжнивний період.

4. Зимуючі: рослини з високою екологічною пластичністю. При осінньому проростанні сходи формують розетку, успішно перезимовують і навесні функціонують як озимі культури, завершуючи цикл у ранньолітні терміни. Водночас за умови весняного проростання вони здатні розвиватися за типом ярих рослин, утворюючи насіння в тому ж вегетаційному сезоні.

5. Озимі бур'яни: рослини, що адаптовані до життєвого циклу озимих зернових культур. Сходи, що з'явилися в осінній період, вступають у зиму у фазі розетки або кущіння. Наступного року рослини відновлюють вегетацію, формують стебла та продукують насіння.

6. Дворічні бур'яни: представники цієї групи є типовими монокарпіками, онтогенез яких суворо детермінований двома вегетаційними періодами. Після весняного або літнього проростання рослина формує потужну прикореневу розетку та накопичує поживні речовини (часто у стрижневому корені). Після перезимівлі, за рахунок накопичених резервів, відбувається інтенсивний ріст стебла, цвітіння та дозрівання насіння. Після одноразового плодоношення рослина повністю відмирає. Основним методом контролю є недопущення формування розетки в перший рік та знищення стеблостою до моменту осипання насіння на другий рік.

Завдання.

1. Ознайомитись з класифікацією малорічних бур’янів.

2. На основі гербарію, атласів та джерел літератури надати біологічну характеристику найбільш поширених малорічних бур’янів згідно поданого переліку та заповнити відомості про них в таблицю, форма якої наведена нижче (табл. 3).

***Перелік малорічних бур’янів*:** вовчок соняшниковий, повитиця польова, дзвінець великий, зірочник середній, гірчиця польова, вівсюг звичайний, редька дика, гірчак березковидний, гірчак почечуйний, підмаренник чіпкий, мак польовий, лобода біла, мишій сизий, молочай-сонцегляд, щириця звичайна, амброзія полинолиста, галінсога дрібноцвіта, грицики звичайні, сокирки польові, волошка синя, талабан польовий, плоскуха звичайна, блекота чорна.

Таблиця 3

Агробіологічна характеристика найбільш поширених малорічних бур’янів

№ п/п	Назва бур'яну		Біологічна група	Морфологічні ознаки					Температура проростання насіння		Строк цвітіння	Поширення
	Українська	Латинська		Стебло, см	Листки	Коренева система	Суцвіття	Плід, насіння	Мінімальна	Оптимальна		

Питання для самоконтролю:

1. Що таке бур'яни?

2. У чому виявляється шкідлива дія бур'янів на культурні рослини?

3. Які основні джерела забур'яненості полів?

4. За якими ознаками класифікують бур’яни?

5. На які групи поділяють малорічні бур’яни? Назвіть основних представників кожної біологічної групи.

ЛАБОРАТОРНА РОБОТА № 3

Тема: Агробіологічні особливості багаторічних бур'янів.

Мета заняття: Вивчення агробіологічної класифікації багаторічних бур’янів; їх морфологічних ознак та біологічних особливостей росту і розвитку. Вивчення найбільш поширених бур’янів з кожної біологічної групи.

Матеріали: гербаризовані екземпляри бур’янів, кольорові таблиці, атласи бур’янів, живі рослини бур’янів.

Метод виконання – описовий.

Теоретична частина.

Багаторічні бур’яни (полікарпіки) класифікують за домінуючим способом репродукції та архітектонікою підземних органів. Це дозволяє диференціювати підходи до обробітку ґрунту: від виснаження підземних резервів до повного підрізання кореневих систем.

І. Група з домінуванням насіннєвої репродукції. Ці види характеризуються слабким вегетативним відновленням або його повною відсутністю. Основна стратегія виживання – тривале функціонування материнської рослини та щорічна продукція насіння. У цій групі виділяють специфічні біологічні форми за будовою кореневої системи:

- **Китицекореневі:** мають редукований або слабовиражений головний корінь. Підземна частина представлена інтенсивно розвиненими бічними коренями, що формують щільний пучок або китицю (подорожник великий (*Plantago major*), жовтець їдкий (*Ranunculus acris*).
- **Стрижнекореневі:** характеризуються наявністю веретеноподібного головного кореня, що глибоко проникає в ґрунт. Бічна коренева система розвинена слабо. У верхній частині головного кореня локалізовані сплячі бруньки відновлення. За умови механічного пошкодження надземної частини ці бруньки активуються, забезпечуючи швидку регенерацію рослини (полин гіркий (*Artemisia absinthium*), кульбаба лікарська (*Taraxacum officinale*).

- **Дернові:** Головний корінь відсутній. Численні дрібні мичкуваті корені густо пронизують верхній горизонт ґрунту, формуючи стійкий до механічного впливу дерен. Такі види часто домінують на пасовищах та в посівах багаторічних трав.

ІІ. Група з домінуванням вегетативного розмноження. Хоча ці рослини продукують насіння, основним фактором їхньої експансії в агрофітоценозах є спеціалізовані вегетативні органи:

- **Коренепаросткові:** мають потужну кореневу систему, що сягає глибини до 5 м і більше. Розмножуються як насінням, так і кореневими паростками, що розвиваються з адвентивних (додаткових) бруньок на горизонтальних та вертикальних коренях. Підрізання коренів провокує масове пробудження бруньок, що потребує стратегії виснаження (осот рожевий (*Cirsium arvense*), берізка польова (*Convolvulus arvensis*).
- **Кореневищні:** основним органом розселення є підземні видозмінені пагони – кореневища. Висока концентрація поживних речовин дозволяє кореневищам регенерувати навіть із дрібних фрагментів, що робить дискування без подальшої глибокої оранки неефективним (пирій повзучий (*Elymus repens*).
- **Бульбоплідні:** морфологічно близькі до кореневищних, проте мають спеціалізовані вегетативні органи – бульби (потовщення на кореневищах), що слугують депо поживних речовин та органами розмноження (чистець болотяний (*Stachys palustris*).
- **Цибулинні:** формують підземні цибулини, які забезпечують перезимівлю та вегетативне відтворення (цибуля кругла (*Allium rotundum*).
- **Повзучі:** розмножуються переважно за рахунок надземних вегетативних органів (столонів, вусів), які вкорінюються у вузлах при контакті з ґрунтом, утворюючи нові дочірні особини (жовтець повзучий (*Ranunculus repens*).

Завдання.

1. Використовуючи знання з ботаніки та фізіології рослин, дати характеристику способам вегетативного розмноження рослин, зокрема бур’янів.

2. Ознайомитись з класифікацією багаторічних бур’янів.

3. Використовуючи гербарний та роздатковий матеріал, атласи бур’янів,

надати біологічну характеристику основних видів багаторічних бур’янів згідно поданого переліку та заповнити відомості про них в таблицю, форма якої наведена нижче.

Таблиця 4

Агробіологічна характеристика найбільш поширених багаторічних бур’янів

№ п/п	Назва бур'яну		Біологічна група	Морфологічні ознаки					Температура проростання насіння		Строк цвітіння	Поширення
	Українська	Латинська		Стебло, см	Листки	Коренева система	Суцвіття	Плід, насіння	Мінімальна	Оптимальна		

Перелік багаторічних бур’янів: берізка польова, осот рожевий, осот жовтий польовий, полин звичайний, пирій повзучий, хвощ польовий, свинорий пальчастий, полин звичайний, кульбаба лікарська, подорожник ланцетолистий, смілка вилчаста, жовтець їдкий, чина бульбиста.

Питання для самоконтролю:

1. Які є способи вегетативного розмноження рослин, зокрема бур’янів?
2. На які групи поділяють багаторічні бур’яни?
3. Назвіть представників коренепаросткових бур’янів.
4. Назвіть представників кореневищних бур’янів.

ЛАБОРАТОРНА РОБОТА № 4

Тема: Вивчення насіння бур'янів за лабораторними зразками та визначення запасів насіння бур'янів у посівному шарі ґрунту.

Мета заняття: вивчити морфологічні ознаки насіння бур'янів. Засвоїти методику визначення запасів насіння бур'янів у посівному шарі ґрунту.

Матеріали: колекція насіння бур'янів, атласи бур'янів, живі рослини бур'янів з насінням.

Метод виконання – описово-розрахунковий.

Теоретична частина.

Видове розпізнавання насіння бур'янів базується на аналізі їхніх морфологічних особливостей. Існують як універсальні ознаки (форма, контури, забарвлення, фактура поверхні), так і специфічні, притаманні лише окремим родинам рослин. Наприклад:

- злакові (Poaceae) визначаються за характеристиками остюків, будовою квіткових лусок та стрижня;
- бобові (Fabaceae) ідентифікуються за параметрами насіннєвого рубчика;
- селерові (Apiaceae) потребують аналізу запаху та анатомії (будови часток і диска).

Основні морфологічні елементи плоду:

Морфологія плоду включає кілька ключових частин, кожна з яких має свою функцію та розташування:

оплодень (перикарпій) – безпосередньо зовнішня оболонка плоду;

плодоніжка – опора або стебельце, на якому тримається плід;

плодовий рубчик – точка контакту (слід), де плід з'єднується з плодоніжкою.

Деякі елементи характерні для певних способів розповсюдження або захисту насіння:

носик: звужений виріст у верхній частині плоду, що формується з маточкової зав'язі;

крило: плоский виріст оплодня, що нагадує крило (зазвичай слугує для рознесення вітром);

чубчик: група волосків або дрібних лусочок, розташованих на верхівці плоду;

мішечок: захисна оболонка, утворена покривними лусочками, яка оточує плід, але не зростається з його поверхнею.

Морфологія насіння бур'янів:

Зовнішній вигляд насінини визначається кількома ключовими параметрами: **текстура поверхні** – може бути надзвичайно різноманітною – від абсолютно голої та гладенької до опушеної, шорсткої, борозчастої або покритої горбиками; **захисний шар** – зверху насіннєва оболонка захищена **кутикулою**. Її товщина варіюється залежно від виду рослини, а в окремих випадках вона додатково вкрита восковим нальотом.

Колір стиглого насіння залежить від наявності специфічних пігментів. Варто зауважити, що забарвлення є менш стабільною ознакою, ніж форма чи рельєф поверхні. Недостигле насіння зазвичай має нейтральні відтінки – від білуватого до світло-зеленого.

Важливим ідентифікаційним елементом є **рубчик** – слід, що залишається в місці з'єднання насінини з насіннєвим стрижнем. При описі рубчика враховують три параметри: розмір (його масштаб щодо всієї насінини); форма; положення на поверхні.

За обрисами та формою насіння та плоди бур'янів можна поділити на такі групи:

веретеноподібні: мають поступове загострення до верхівки, тоді як основа залишається більш масивною та виповненою;

овальні: розширені в центральній частині та рівномірно звужуються до обох заокруглених полюсів;

яйцеподібні: формою подібні до яйця; довжина зазвичай не більше ніж у 1,5 раза перевищує ширину, а товщина та ширина майже однакові;

обернено-яйцеподібні: розширені у верхній частині та звужені до основи, часто мають дещо сплюснуту форму.

кулеподібні: об'ємні структури, у яких довжина, ширина та товщина практично ідентичні, що робить їх схожими на правильну кулю;

округлі: нагадують коло з рівними діаметрами, але, на відміну від кулеподібних, зазвичай сплюснуті (лінзоподібні в розрізі). Можуть мати невеликий виступ біля корінця;

ниркоподібні: мають характерний вигляд нирки з виразною впадиною або вирізом у зоні насіннєвого рубчика;

серцеподібні: звужені зверху та розширені донизу, мають заокруглені краї та невелику виїмку біля основи (в місці кріплення);

яйцеподібно-овальні: у поперечному перерізі зазвичай виглядають як овал, можуть бути випуклими з одного боку або стиснутими;

трьохгранні: у розрізі мають форму трикутника з плоскими, випуклими або ввігнутими гранями. Кінці такого насіння переважно гострі, рідше притуплені.

Габарити насіння та плодів є критично важливими для процесу очищення й сортування зернових мас за допомогою решіт. Зокрема, товщина насінини визначає можливість її проходження крізь решета з поздовжніми отворами. Статистично, переважна більшість насіння бур'янів (понад 85%) має товщину в діапазоні від 0,25 до 2,0 мм. За показником **довжини** насіння та плоди прийнято поділяти на п'ять категорій:

Категорія	**Довжина (мм)**
Дуже дрібне	до 1 мм
Дрібне	1 – 2 мм
Середнє	2 – 4 мм
Велике	4 – 10 мм
Дуже велике	понад 10 мм

Параметр **маси 1000 насінин** є критичним показником при сепарації посівного матеріалу в повітряно-решітних машинах. Саме від ваги залежить «парусність» насінини та її здатність виноситися повітряним струменем. У більшості бур'янів (близько 60%) маса 1000 одиниць насіння не перевищує 2 г. Завдяки такій малій вазі ці види ефективно відокремлюються від основної культури за допомогою регульованого потоку повітря в зерноочисних агрегатах.

Для впорядкування численних характеристик насіння бур'янів, залежно від цілей дослідження, усі дані доцільно об'єднати у три системні блоки:

1. Таксономія: визначення ботанічної приналежності рослини (родина, рід, вид, біологічна група). Бінарні назви рослин прописуються українською та латинською мовами.

2. Плід: опис зовнішніх оболонок, типу плоду (горішок, зернівка, сім'янка) та його морфологічних частин (форма, поверхня, колір, оплодень, чубчик, крила тощо).

3. Насінина: детальні характеристики власне насінини (форма, поверхня, колір, рубчик, маса 1000 насінин, наявність кутикули).

Завдання 1. За допомогою колекції ознайомитись з будовою насіння бур'янів. Дати характеристику насіння зазначених видів бур'янів у формі поданої таблиці (Табл 5.).

***Для групи 1*:** зірочник середній, вівсюг звичайний, редька дика, гірчак березковидний, щириця звичайна, злинка канадська, талабан польовий, плоскуха звичайна, берізка польова, осот жовтий.

***Для групи 2*:** редька дика, мак польовий, лобода біла, гірчак почечуйний, галінсога дрібноцвіта, щириця звичайна, молочай-сонцегляд, волошка синя, пирій повзучий, осот рожевий.

***Для групи 3*:** гірчиця польова, мишій сизий, вівсюг звичайний, підмареник чіпкий, лобода біла, сокирки польові, грицики звичайні, амброзія полинолиста, берізка польова, свинорий пальчастий.

Таблиця 5

Морфологічний опис насіння бур’янів

Таксономія	Плід			Насіння			
	форма	колір, поверхня	розмір	форма	колір, поверхня	розмір	Маса 1000

Завдання 2. Засвоїти техніку і методику визначення запасів насіння бур’янів у посівному шарі ґрунту.

Оскільки посіви засмічуються переважно насінням, що вже міститься в землі, найточнішим методом прогнозу появи бур'янів є оцінка потенційної забур'яненості орного шару. Для аналізу використовують зразки ґрунту, відібрані спеціальними бурами восени (після основного обробітку ґрунту) або навесні. Проби збирають методом «сітки» або по двох діагоналях поля. Кількість точкових проб залежить від розміру ділянки: до 50 га – 30 проб; 50–100 га – 60 проб; понад 100 га – 80 проб. З об'єднаного зразка виділяють дві робочі наважки по 500 г кожна. Процес виділення насіння відбувається шляхом промивання ґрунту проточною водою на спеціальних ситах з діаметром отворів 0,25 мм. Такий підхід дозволяє відокремити навіть найдрібніше насіння від часток ґрунту для подальшого підрахунку та ідентифікації.

Після промивання насіння піддають ретельному аналізу, щоб відрізнити потенційні сходи від нежиттєздатного матеріалу. Відмите насіння висушують і розкладають на розбірній дошці для підрахунку фізично повноцінних екземплярів. Далі проводять тест на схожість. Кілька повторностей по 50–100 насінин розміщують на вологому фільтрувальному папері та пророщують в термостаті за температури плюс +20-26°C. Облік проростків здійснюють кожні 3–5 днів, додаючи нові дані до попередніх (наростаючий підсумок).

Для насіння, що не проросло (знаходиться у стані спокою), застосовують біохімічний метод: у чашки додають 10 мл 0,5%-го розчину хлорфенілтетразолію. Після 24-годинної експозиції при +20°C аналізують забарвлення тканин заростка. Інтенсивність забарвлення дозволяє точно

розділити насіння на живе (життєздатне, але спляче) та мертве.

За результатами аналізу формулюють два головні висновки:

1. Загальна засміченість ґрунту визначається сумарною кількістю всього живого насіння (того, що проросло + живого сплячого).

2. Потенційна забур'яненість поля характеризується лише кількістю схожого насіння, яке здатне дати проростки найближчим часом.

Для оперативного прогнозу фактичної забур'яненості на весняний період використовують **інструментальні методи**:

1. *Метод монолітів*. У лютому з поля беруть пласти ґрунту (моноліти) площею 2500 см² (наприклад, 50х50 см) і глибиною 10 см, зберігаючи їхню природну структуру. Їх розміщують у ящиках у приміщенні при температурі +20°С. Протягом місяця фіксують усі сходи, що з'являються.

2. *Метод ґрунтових зразків*. Після основної оранки з глибини 10 см відбирають не менше 40 проб по діагоналі поля (вагою 150–200 г кожна). Суміш проб тримають у поліетилені на вулиці для природного впливу холоду. У грудні ґрунт переносять у тепло, розсипають у лотки шаром 2,5–3 см і зволожують до 60%. Протягом 17–20 днів за температури +20–22°С проводять видовий облік паростків.

3. *Метод плівкових теплиць* (безпосередньо на полі). Найпростіший спосіб, що полягає у створенні «парникового ефекту» на ділянці 1–2 м². Пробна площадка накривається прозорою плівкою, що значно прискорює прогрівання ґрунту та появу сходів бур'янів порівняно з рештою поля.

Розрахунковий. Основою даного методу є математичні моделі функціонування об'єкта прогнозу, в яких узагальнений досягнутий рівень знань у даній області. В основу розрахункового прогнозу фактичної забур'яненості посівів покладені дві основні залежності:

1. запас схожого насіння в ґрунті;

2. чисельність бур'янів у попереднику перед збиранням.

Даний методичний підхід дозволяє розраховувати загальну кількість сходів бур'янів по величині потенційної забур'яненості верхнього (0-10 см) шару

ґрунту. У більш складному варіанті по даній методиці можна розрахувати чисельність сходів кожного виду буряну, насіння якого виявлено в ґрунті. Такий варіант розрахунків підвищує точність прогнозу за рахунок врахування біологічних особливостей кожного виду, але потребує і більшої кількості додаткової інформації.

Загальна формула прогнозу набирає в такому випадку форми:

У=0,8*Х1 *В1 + 0,8*Х2 *В2 + … +0,8*Хі *Ві , де

У – очікувана кількість сходів всіх видів бур'янів, шт/м^2;

0,8 – коефіцієнт відповідності кількості схожого насіння бур'янів в ґрунті 0-10 см весною наступного року їхній кількості восени;

Х – кількість схожого насіння бур'янів окремих видів, визначена лабораторним способом у шарі ґрунту 0-10 см пізньої осені після проведення основного обробітку ґрунту, млн.шт/га;

В – середня багаторічна польова схожість окремих видів бур'янів, %.

Методика визначення та розрахунку запасів схожого насіння бур'янів

1. Польовий етап: відбір проб. Для аналізу восени формують об'єднаний зразок ґрунту вагою 1 кг. Його збирають із верхнього шару (0–10 см) рівномірно вздовж двох діагоналей поля. Кількість точкових проб залежить від розміру ділянки: понад 100 га – 80 проб; 50–100 га – 60 проб; до 50 га – 30 проб.

2. Лабораторний етап: виділення та пророщування. Кожен зразок ділять на дві частини та промивають водою на лавсанових ситах (комірки 0,25 мм) для виділення насіння. З кожної порції відбирають по 50–100 насінин (у двох повторностях) і розміщують у чашках Петрі на вологому папері. Пророщування триває 30 днів у термостаті за температури +20…25°C. Підрахунок паростків здійснюють кожні 3–5 днів, підсумовуючи результат.

3. Обробка результатів та прогнозування. Дані обох наважок порівнюють. Якщо різниця між ними становить менше 5%, результати сумують. Ця сума відображає кількість схожого насіння в мільйонах штук на 1 гектар (для шару 0–10 см).

Оскільки не все насіння в ґрунті є життєздатним або готовим до миттєвого проростання, у формулу обов’язково вводять дослідні коефіцієнти життєздатності та схожості. Прогнозована кількість бур'янів не з’являється одномоментно. Через біологічні особливості сходи будуть з’являтися поступово – від моменту збирання попередньої культури до кінця вегетації поточної.

Розрахунок можливої кількості сходів бур'янів проводять для кожного поля за формулою:

$$Р = \frac{П \times Сн \times Ж}{10000}, шт/м^2; де$$

П – потенційна забур'яненість орного шару ґрунту насінням та органами вегетативного розмноження бур'янів, млн. шт./га;

Ж – життєздатність насіння (для розрахунків Ж =0,1);

Сн – схожість життєздатного насіння (для розрахунків Сн = 0,6).

Таблиця 6

Прогноз забур’яненості посівів на весну майбутнього року

Ступінь забур’яненості полів вегетуючими бур’янами в кінці вегетації, шт./м^2	Кількість насіння бур’янів восени на 1 м^2 (по коефіцієнтам розмноження)	Оптимальна схожість (до 50%)	Прогноз проростання насіння бур’янів весною (10-15%)
Дуже слабка (до 5)	До 5000	До 2500	250-300
Слабка (5,1 -15)	5000-15000	2500-7500	300-900
Середня (15,1 - 50)	15000-25000	7500-12500	900-1500
Сильна (50,1 - 100)	25000-50000	12500-25000	1500-3000
Дуже сильна >100	50000-100000 і більше	25000-50000 і більше	3000-6500 і більше

Таблиця 7

Допустима кількість насіння бур’янів в насінному матеріалі культур за умовами Держстандарту (шт./кг)

Культура	Категорія насіння		
	елітне насіння	насіння 1-3 репродукцій	насіння 4-ї і нижчих репродукцій
Пшениця	5	20	70
Ячмінь	5	20	70
Овес	5	20	70
Жито	5	40	70

Тритикале	10	20	70
Горох	0	3	5
Соя	0	3	5
Гречка	10	30	80
Просо	10	30	150
Сорго	12	48	-
Соняшник	2	5	-
Еспарцет	30	40	50
Люцерна	100	150	200

Питання для самоконтролю:

1. За якими морфологічними показниками характеризують насіння бур'янів?

2. Описати методику відбору зразків для визначення у ґрунті кількості насіння бур'янів.

2. Описати методику визначення у ґрунтових зразках кількості насіння бур'янів.

ЛАБОРАТОРНА РОБОТА № 5

Тема: Вивчення бур'янів за сходами.

Мета заняття: Навчитись ідентифікувати бур'яни на стадії сходів. Саме цей період вважається найбільш сприятливим «технологічним вікном» для повного знищення бур'янів та ефективного вирощування сільськогосподарських культур.

Матеріали: атласи бур'янів, живі сходи рослин бур'янів.

Метод виконання – описово-аналітичний.

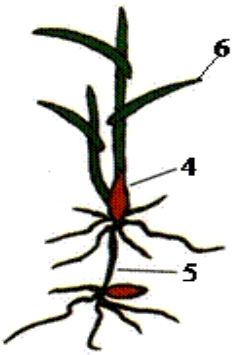
Теоретична частина.

Сходи – це початкова стадія розвитку рослини, для якої характерна наявність сім'ядолей, перших двох-чотирьох справжніх листків та вже сформованої, діючої кореневої системи.

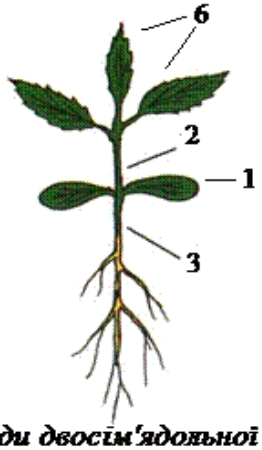
Сім'ядолі відіграють роль первинних органів зародкового розвитку. Їхня унікальна форма, розмір та структура є фундаментальними ознаками для морфологічної класифікації покритонасінних рослин.

Для представників родини злакових (Poaceae) характерна наявність лише однієї сім'ядолі в зародку. Процес їхнього проростання має специфічні риси. Першим пробивається крізь ґрунт колеоптиль, оберігаючи ніжне первинне стебло. Згодом перший справжній листок прориває колеоптиль, залишаючи його при основі молодої рослини.

Завдання 1. Вивчити будову сходів одно- і дводольної рослини.



Сходи злакової бур'янистої рослини



Сходи двосім'ядольної бур'янистої рослини

1. **Сім'ядолі** – видозмінені листочки зародка, в яких відкладаються поживні речовини. При проростанні бур'янів двосім'ядольних рослин на поверхню виходять дві сім'ядолі, розміщені супротивно.

2. **Епікотиль** (від грецького епі– на, котиледон – чаша) – надсім'ядольне коліно, ділянка стебла проростка між сім'ядолями і першим справжнім листком.

3. **Гіпокотиль** (від грецького гіпо – під, котиледон – чаша) – підсім'ядольне коліно, ділянка стебла між кореневою шийкою і місцем прикріплення сім'ядоль.

4. **Колеоптиль** (від грецького колеос – піхви, птилон – перо) – перший лист проростка злаків, має форму ковпачка, усередині якого укладені наступні листя. При проростанні насіння пробиває ґрунт своєю твердою верхівкою і захищає молодий росток від пошкодження.

5. **Мезокотиль** (від грецького мезос – середній, серединний, котиледон – чаша) – ділянка головної осі проростка злакових бур'янів між щитком і місцем прикріплення колеоптиле.

6. **Листок** – вегетативний орган, що виконує функції фотосинтезу, дихання та забезпечує органічне живлення рослин. Також, він може слугувати засобом репродукції. У злакових видів переважає лінійна форма з великим індексом довжини до ширини (від 5:1). Для двосім'ядольних видів характерна менша різниця між параметрами довжини та ширини (менше ніж 4:1) та різноманітність форм – від округлих до видовжених.

Дводольні рослини отримали свою назву завдяки наявності двох сім'ядоль у зародку. У більшості видів під час проростання обидві сім'ядолі виносяться над ґрунтом. Вони розташовуються симетрично одна навпроти одної. Спочатку

розмір сім’ядолей відповідає розміру насінини, але вони швидко збільшуються в об'ємі. Коли з’являється друга або третя пара справжніх листків, ріст сім’ядолей зупиняється. Залежно від виду, вони можуть залишатися на стеблі від кількох тижнів до двох місяців.

Завдання 2: Дати характеристику сходам бур’янів згідно наданого переліку у формі таблиці (табл. 8).

Таблиця 8

Морфологічний опис сходів бур’янів

Видова назва бур’яну (українська, латинська)	Сім'ядолі			Перший листок			Другий листок		
	Форма	Розміри	Особливості	Форма	Розміри	Особливості	Форма	Розміри	Особливості

Перелік бур’янів: гірчак березковидний, гірчак почечуйний, гірчиця польова, вівсюг звичайний, мак польовий, підмаренник чіпкий, мишій сизий, лобода біла, щириця звичайна, галінсога дрібноквіткова, грицики звичайні, сокирки польові, волошка синя, злинка канадська, свинорій пальчастий, пирій повзучий, деревій звичайний, берізка польова, осот рожевий, осот жовтий польовий.

Питання для самоконтролю:

1. Яка будова сходів двосім’ядольної рослини?
2. Яка будова сходів односім’ядольної рослини?
3. Що таке сім’ядолі?
4. Які причини зумовлюють наявність спокою насіння бур’янів?

ЛАБОРАТОРНА РОБОТА № 6

Тема: Визначення агротипів забур’яненості посівів. Карта забур’яненості.

Мета заняття: ознайомлення із різними агротипами забур’яненості посівів; опанування методики визначення агротипів забур’яненості полів за інформацією про наявність різних видів бур’янів. Складання карти забур’яненості посівів.

Матеріали: індивідуальні завдання з видовим та кількісним переліком бур’янів на посівах культурних рослин.

Метод виконання – розрахунковий.

Теоретична частина.

1. Облік бур'янів на полях здійснюється шляхом систематичного накладання облікових рамок через однакові інтервали під час проходу по діагоналях ділянки. Розмір облікової одиниці залежить від щільності бур'янів: для інтенсивного забур’янення оптимальною є площа 50 х 50 см (0,25 м^2), тоді як для чистіших посівів використовують площу 100х100 см (1 м^2).

Кількість облікових точок визначається розміром поля: до 50 га – не менше 10 рамок; від 50 до 100 га – 15 рамок; понад 100 га – 20 рамок. У межах кожної рамки проводиться ідентифікація та підрахунок особин кожного виду з подальшим внесенням даних до облікової таблиці. Для реалізації кількісно-вагового методу бур'яни зрізують біля поверхні ґрунту та зважують для визначення їхньої загальної маси. У посівах зернових та льону (суцільна сівба) квадратну рамку орієнтують діагонально відносно рядків. У широкорядних посівах габарити рамки підлаштовують під ширину міжряддя. Стандартом для таких рамок є прямокутна форма з пропорцією сторін 1:3.

Під час обстеження обліку підлягають усі види бур’янів, кожен з яких фіксується окремим рядком. Якщо зустрічаються невідомі рослини, їх заносять у графу «Інші види». Окрему увагу приділяють карантинним бур’янам: навіть

якщо вони не потрапили в межі рамки, але присутні на полі, факт їхньої наявності обов'язково документується.

Отримані дані дозволяють визначити агротип забур’яненості – його встановлюють за назвами біологічних груп, які сумарно складають 90% і більше від загальної кількості бур’янів. У виробничій практиці зазвичай виділяють такі групи: малорічні, коренепаросткові, кореневищні, стрижнекореневі, гронокореневі, а також бульбові, цибулинні та повзучі.

Таблиця 9

Найхарактерніші типи забур’яненості полів у господарствах України

Тип забур'яненості	Найпоширеніші види бур'янів
Однорічні односім'ядольні	Вівсюг звичайний, мишій сизий, мишій зелений, куряче просо, озимі й зимуючі односім'ядольні
Однорічні двосім'ядольні	Всі види щириці, лобода біла, галінсога дрібноцвіта, гірчиця польова, зимуючі двосім'ядольні
Багаторічні коренепаросткові	Берізка польова, осот рожевий, осот польовий, полин гіркий та ін.
Багаторічні кореневищні	Пирій повзучий, хвощ польовий, свинорий пальчастий, мати-й-мачуха та ін.
Змішані	На полі трапляються представники різних біологічних груп і типів бур'янів

Згідно з класифікацією, запропонованою В.В. Ісаєвим у 1990 році, сегетальна рослинність диференціюється на такі біологічні групи: **малорічні та багаторічні однодольні**, **малорічні та багаторічні дводольні**, а також **карантинні види**. Зазначена типізація є достатньою для обґрунтування стратегії хімічного захисту (застосування гербіцидів), проте вона не повною мірою враховує специфіку вибору ефективних агротехнічних методів або комплексних систем механічного обробітку ґрунту.

З огляду на це, виникає необхідність у розробці інтегрованих підходів до регулювання чисельності сегетальних фітоценозів у цілому, замість локального впливу на окремі біогрупи. Фундаментальною основою таких систем мають стати фітоценотичні заходи, спрямовані на управління міжвидовою конкуренцією та структурою бур’янових угруповань.

Завдання. Визначити за виробничою методикою та методикою В.В. Ісаєва агротип забур'яненості поля на якому знаходиться така кількість бур'янів (шт./м^2): 3 рутки лікарських, 1 хвощ польовий, 4 мишія сизого, 2 осоту польових, 3 ромашки непахучих.

За виробничою методикою: Спочатку потрібно визначити кількість кожної біологічної групи бур'янів у сукупності та визначити їх частку у відсотках: малорічні бур'яни – 10 шт, кореневищні – 1 шт, коренепаросткові – 2 шт.

Висновок. За виробничою методикою агротип забур'яненості поля малорічно-коренепаростковий.

За методикою В.В. Ісаєва: Спочатку потрібно визначити частку кожної групи у сукупності: малорічні дводольні бур'яни, багаторічні однодольні, багаторічні дводольні. **Висновок.** За методикою В.В. Ісаєва агротип забур'яненості поля дводольний.

Таблиця 10

Типи забур'яненості полів за їх біологічною структурою

Назва типу забур'яненості	Частка окремих біологічних груп у загальній кількості бур'янів, %		
	малорічні	кореневищні	коренепаросткові
1. Малорічний	80-90	5-10	5-10
2. Кореневищний	5-10	80-90	5-10
3. Коренепаростковий	5-10	5-10	80-90
4. Малорічно-кореневищний	70-75	25-30	-
5.Малорічно-коренепаростковий	70-75	-	25-30
6. Кореневищно-малорічний	25-30	70-75	-
7.Коренепаростково-малорічний	25-30	-	70-75
8.Кореневищно- коренепаростковий	-	70-75	25-30
9.Коренепаростково- кореневищний	-	25-30	70-75
10.Кореневищно-коренепаростково-малорічний	12-25	50-75	13-25
11.Малорічно-кореневищно-коренепаростковий	50-75	13-25	12-25
12.Малорічно-коренепаростково-кореневищний	50-75	12-25	13-25
13.Повний біологічно зрівноважений тип	30-33	30-33	30-33

2. **Картування забур'яненості посівів** виступає фундаментальною науковою базою для обґрунтування та реалізації раціональної системи заходів контролю бур'янів. Даний моніторинг є обов'язковим щорічним заходом для всіх угідь господарства. У процесі картування ідентифікують специфічні типи та рівні засміченості, а також детермінують просторові межі поширення окремих видів сегетальної флори в межах кожного поля.

Оптимізація термінів проведення обстежень (згідно з табл. 11) узгоджується з періодами максимальної візуалізації видового складу бур'янів та фазами органогенезу культурних рослин, що є найбільш сприятливими для проведення ефективних захисних заходів.

Визначення **типів забур'яненості** базується на аналізі видового різноманіття, тоді як **ступінь засміченості** оцінюється за допомогою окомірно-кількісного методу. Методологія передбачає закладання облікових ділянок площею 0,25 м^2 або 1 м^2 (залежно від щільності популяції бур'янів) уздовж репрезентативних діагоналей поля через фіксовані інтервали.

Таблиця 11

Строки картування

Зернові колосові культури	У фазі повного кущення
Просапні	Перед першим міжрядним обробітком
Зернобобові та льон	При висоті 8-10 см
Багаторічні трави	При з'явленні масових сходів малорічних бур'янів
Чисті пари	Перед другою культивацією

Окомірний метод базується на п'ятибальній шкалі візуальної оцінки щільності популяції бур'янів:

- **1 бал:** повна відсутність сегетальної рослинності в посівах.
- **2 бали (слабкий ступінь):** поодинока присутність бур'янів (1-2 бур'яни на 10 м^2 посіву), що становить не більше 10% від загального стеблостою.
- **3 бали (середній ступінь):** концентрація небажаної рослинності зростає, проте не перевищує 25% від загальної фітомаси агрофітоценозу.

- **4 бали (сильний ступінь):** рівень забур’яненості критичний; чисельність бур’янів корелює з кількістю культурних рослин у пропорції приблизно 1:1.
- **5 балів (дуже сильний ступінь):** домінантне становище сегетальної флори, де кількість екземплярів бур’янів перевищує щільність культурного компонента.

Додатково, забур’яненість поля можна визначити користуючись кількісним або кількісно-ваговим методом та розробленою шкалою ступеня забур’яненості (табл. 12).

Таблиця 12

Шкала визначення ступеня забур’яненості посівів сільськогосподарських культур

Кількість бур'янів, шт/м^2	Бал забур’яненості	Ступінь забур’яненості
1–5	1	дуже слабка
6–15	2	слабка
16–50	3	середня
51–100	4	сильна
більше 100	5	дуже сильна

Для систематизації даних моніторингу розроблено уніфіковану систему картографування, що базується на диференціації семи основних типів засміченості. Відповідно до прийнятих стандартів агрономічного обліку, кожен тип має специфічне кольорове кодування:

- **малорічні однодольні (односім’ядольні):** зелений колір;
- **малорічні дводольні (двосім’ядольні):** жовтий колір;
- **коренепаросткові:** червоний колір;
- **кореневищні:** синій колір;
- **стрижнекореневі:** коричневий колір.

У випадках виявлення **складного типу забур’яненості** на карту наносять смуги відповідних кольорів, що відображають комбінацію біологічних груп. Ступінь засмічення візуалізується за допомогою кругових індикаторів (кружечків) на фоні основного кольору типу забур’яненості, де внутрішня цифра

вказує на розрахований бал засміченості. Особливо злісні, токсичні (отруйні) та важковідокремлювані види маркуються квадратами. Карантинні об’єкти позначаються трикутниками безпосередньо в осередках їхнього виявлення з обов’язковою фіксацією бала забур’яненості.

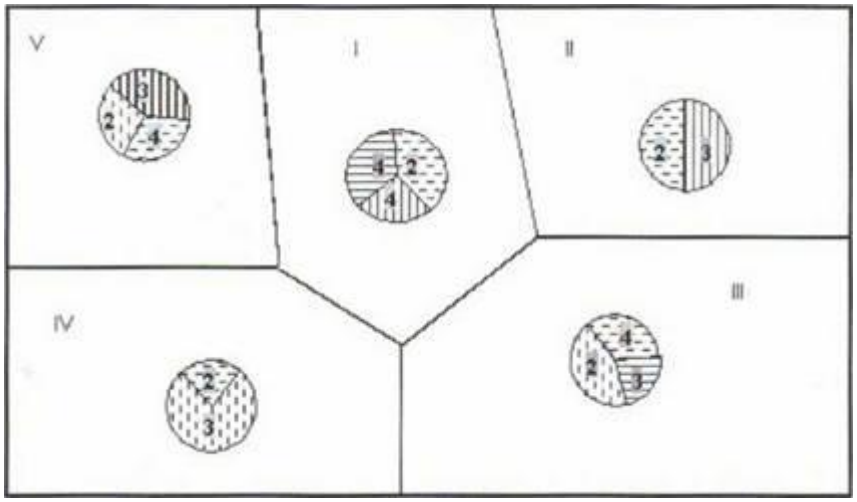


Рис.2. Карта забур’яненості полів сівозміни.

При перевазі коренепаросткових видів (основний фон – червоний) за наявності дворічних та ярих бур’янів, на карту наноситься сегментована фігура. Одна частина такого індикатора зафарбовується коричневим (згідно з кодом дворічних), а інша – жовтим (код ярих) кольором. Поряд із графічним символом зазначається показник щільності популяції (шт. на 1м^2).

Кожна картосхема обов'язково супроводжується детальним флористичним списком ідентифікованих видів. На основі отриманих даних формується комплексний план агротехнічних та хімічних заходів контролю для кожного поля сівозміни. Документація зберігається у складі Книги історії полів, як стратегічний матеріал для багаторічного аналізу.

Завдання 1: Визначити за виробничою методикою агротип забур’яненості поля на якому знаходиться відповідна кількість бур’янів.

***Завдання для групи 1*:**

Завдання 1. Визначити агротип забур’яненості поля на якому знаходиться така кількість бур’янів (шт./м^2): 2 берізки польових, 1 пирій повзучий, 1 хвощ

польовий, 4 щириці звичайної, 3 лободи білої, 2 злинки канадських, 1 амброзія полинолиста.

Завдання 2. Визначити агротип забур'яненості поля на якому знаходиться така кількість бур'янів (шт./м^2): 1 талабан польовий, 3 підмаренника чіпких, 2 галінсоги дрібноцвітих, 1 мишій сизий, 1 гірчак березковидний, 3 зірочника середніх, 2 смілки вилчастих.

Завдання 3. Визначити агротип забур'яненості поля на якому знаходиться така кількість бур'янів (шт./м^2): 1 полин звичайний, 1 кульбаба лікарська, 4 плоскухи звичайних, 1 рутка лікарська, 3 полину звичайних, 1 мак польовий, 2 жовтеця повзучих.

***Завдання для групи 2*:**

Завдання 4. Визначити агротип забур'яненості поля на якому знаходиться така кількість бур'янів (шт./м^2): 2 деревія звичайних, 1 полин звичайний, 3 підмаренника чіпкого, 3 волошки синіх, 2 галінсоги дрібноцвітих, 2 плоскухи звичайних, 1 чина бульбиста.

Завдання 5. Визначити агротип забур'яненості поля на якому знаходиться така кількість бур'янів (шт./м^2): 3 осота рожевих, 2 пирія повзучих, 1 мак польовий, 1 ромашка непахуча, 2 бромуси житніх, 2 грицики звичайних, 3 лободи білої.

Завдання 6. Визначити агротип забур'яненості поля на якому знаходиться така кількість бур'янів (шт./м^2): 2 талабана польових, 1 гірчак почечуйний, 1 щавель кінський, 3 кудрявця Софії, 1 свинорий пальчастий, 1 амброзія полинолиста, 2 зірочника середнього.

***Завдання для групи 3*:**

Завдання 7. Визначити агротип забур'яненості поля на якому знаходиться така кількість бур'янів (шт./м^2): 2 кульбаби лікарських, 1 полин гіркий, 3 берізки польових, 1 жовтець їдкий, 1 блекота чорна, 2 вівсюга звичайних, 1 галінсога дрібноцвіта.

Завдання 8. Визначити агротип забур'яненості поля на якому знаходиться така кількість бур'янів (шт./м^2): 3 лободи білої, 1 кудрявець Софії, 1 ромашка

непахуча, 2 рутки лікарських, 1 плоскуха звичайна, 2 полину звичайного, 1 перстач гусячий.

Завдання 9. Визначити агротип забур'яненості поля на якому знаходиться така кількість бур'янів (шт./м^2): 1 осот жовтий, 1 чина бульбиста, 2 ромашки непахучих, 1 лобода біла, 1 синяк звичайний, 3 цикорію дикого, 1 волошка синя.

Завдання 2. Скласти карту забур'яненості полів сівозміни за виданим індивідуальним завданням (приклади завдань).

№ поля	Видовий склад бур'янів
I	Гірчиця польова, пирій повзучий, стоколос польовий
II	Мокрець, ярутка лікарська, щириця звичайна
III	Мишій сизий, спориш звичайний, грицики звичайні
IV	Сокирки польові, синяк звичайний, мати-й-мачуха
V	Чистяк болотний, мишій зелений, лобода біла
VI	Вика озима, стоколос житній, сокирки польові
VII	Буркун жовтий, мак самосійка, цикорій дикий

№ поля	Видовий склад бур'янів
I	Хвощ польовий, стоколос польовий, лобода біла
II	Щириця звичайна, осот рожевий, мак самосійка
III	Гірчиця польова, галінсога дрібноцвіта, мати-й-мачуха
IV	Волошка синя, буркун жовтий, мишій зелений
V	Сокирки польові, ромашка непахуча, подорожник великий
VI	Гірчак жорсткий, березка польова, грабельки звичайні
VII	Глуха кропива, льонок звичайний, галінсога дрібноцвіта
VIII	Гречка витка, повитиця польова, вівсюг звичайний

№ поля	Видовий склад бур'янів
I	Куряче просо, гірчак розлогий, мишій сизий
II	Гірчак березковидний, лобода біла, пирій повзучий
III	Кульбаба лікарська, сокирки польові, грицики звичайні
IV	Талабан польовий, щучник дернистий, пирій повзучий
V	Березка польова, деревій звичайний, осот рожевий
VI	Горошок мишачий, пирій повзучий, березка польова
VII	Жовтець їдкий, льонок звичайний, осот жовтий
VIII	Талабан польовий, пирій повзучий, грицики звичайні
IX	Пелюшка, редька польова, пирій повзучий

Питання для самоконтролю:

1. В чому суть виробничої методики визначення агротипу забур'яненості поля?

2. В чому суть методики Ісаєва В.В. для визначення агротипу забур'яненості поля?

3. Які є методи обліку забур'яненості полів?

4. Як часто складають карту забур'яненості полів сівозміни?

ЛАБОРАТОРНА РОБОТА № 7

Тема: Вивчення запобіжних заходів контролю забур'яненості агрофітоценозів.

Мета заняття: ознайомлення із різними запобіжними заходами контролю забур'яненості агрофітоценозів. Вивчення морфологічних ознак і біологічних особливостей карантинних бур'янів.

Матеріали: гербаризовані екземпляри бур'янів, атласи бур'янів, насіння бур'янів.

Метод виконання – описовий.

Теоретична частина.

Запобіжні (превентивні) протибур'янові заходи спрямовані на недопущення занесення на поля і поширення насіннєвих або вегетативних зачатків бур'янів, зменшення їхньої репродукції та наявності в сільськогосподарських засобах, що використовуються у технологіях вирощування сільськогосподарських культур. У межах системи превентивного контролю забур'яненості виокремлюють такі напрями:

- *очищення насіннєвого матеріалу*: забезпечення відповідності посівного стандарту шляхом сепарації домішок насіння бур'янів;

- *контроль органічних добрив*: дотримання технології підготовки (компостування, біотермічна обробка) з метою втрати схожості насіння бур'янів;

- *фітосанітарний моніторинг зрошувальних вод*: запобігання перенесенню насіння бур'янів водним шляхом;

- *технологічна гігієна*: очищення сільськогосподарської техніки та знарядь після виконання робіт на засмічених ділянках для запобігання механічному рознесенню насіння бур'янів;

- *фітоценотичні заходи:* впровадження науково обґрунтованих сівозмін із високим ступенем адаптивності та протибур'яновою спрямованістю чергування культур. Стратегія побудови таких сівозмін передбачає циклічну ротацію агрофітоценозів із низьким порогом конкурентоспроможності (льон-довгунець, однорічні трави на зелений корм, просапні культури без інтенсивної технології) та висококонкурентних ценозів (озимі зернові, гречка посівна, а також просапні культури за умови дотримання регламенту агротехнічного догляду);

- *карантинні заходи*: запобігання проникненню адвентивних та карантинних видів рослин через кордони або межі господарств.

Для зменшення чисельності видів бур'янів, адаптованих до перезволожених територій, кислих і засолених ґрунтів, проводять відповідні їх меліорації – осушення, вапнування, гіпсування. Осушення територій нівелює конкурентні переваги вологолюбних видів, таких як сухоцвіт болотний *(Gnaphalium uliginosum L.)* та гірчак водяний *(Persicaria amphibia)*. Вапнування кислих ґрунтів трансформує середовище, роблячи його непридатним для розвитку ацидофілів, зокрема хвоща польового (*Equisetum arvense*), зірочника середнього (*Stellaria media*) та видів щавлю (*Rumex*). Гіпсування солонців сприяє витісненню солевитривалої рудеральної флори (наприклад, окремих підвидів лободи (*Chenopodium*)).

Важливою складовою превентивної стратегії є **фітосанітарний карантин**, що являє собою систему державно-правових та адміністративних заходів, спрямованих на запобігання перенесенню та поширенню чужорідних видів

бур’янів. За територіальною ознакою та вектором контролю карантинні заходи класифікують на:

- *зовнішній карантин*: система контролю імпортованої продукції рослинного походження на митних кордонах з метою недопущення проникнення екзотичних видів сегетальної флори з-за меж національної території;

- *внутрішній карантин:* регламентація переміщення підкарантинних об’єктів у межах держави для локалізації вже наявних вогнищ та запобігання поширенню небезпечних видів у вільні від них адміністративно-територіальні одиниці (регіони).

Карантинні бур'яни – це особливо шкідливі адвентивні види, відсутні або обмежено поширені в Україні, що контролюються державними фітосанітарними заходами. Найнебезпечніші: амброзія полинолиста (алерген), гірчак повзучий, повитиця (паразит), ценхрус довгоголовий та сорго алепське (гумай). Карантинні бур'яни призводять до колосальних збитків у сільському господарстві, знижуючи врожайність та якість зерна.

Заходи боротьби з карантинними бур’янами:

- багаторівневе очищення та сертифікація посівного матеріалу з метою виключення засмічення насінням карантинних видів;
- моніторинг транспортних засобів та об’єктів рослинного походження при міжрегіональних та транскордонних перевезеннях;
- фітосанітарний контроль: систематичне обстеження земель Держпродспоживслужбою для актуалізації карт поширення карантинних об’єктів та встановлення зон особливого режиму землекористування;
- механічні методи боротьби (скошування до цвітіння, глибока оранка) та хімічні (застосування гербіцидів).

Найвищий рівень фітосанітарної небезпеки для агроценозів України становлять види-інтродуценти з тропічних та субтропічних екосистем Південної Азії, Африки та Америки. Завдяки високій екологічній пластичності ці види успішно натуралізуються в помірному поясі, витісняючи аборигенну флору. До найбільш шкодочинних представників належать: амброзія полинолиста, череда

волосиста, соняшник каліфорнійський, соняшник війчастий, види стриги, паслін каролінський, паслін лінійнолистий, іпомея ямчаста та інші види.

В Україні до “Переліку регульованих шкідливих організмів” внесено наступні види бур’янів: амброзія багаторічна (Ambrosia psilostacya) і трироздільна (A. trifida), череда двічіпірчаста (Bidens bipinnata) і волосиста (B. pilosa), соняшник каліфорнійський (Helianthus californicus) і війчастий (H. ciliaris), гірчак пенсильванський (Polygonum pensylvanicum), паслін лінійнолистий (Solanum elaeagnifolium), каролінський (S. carolinensis) та триквітковий (S. trifolium), стрига жовта (Striga lutea) та єгипетська (S. hermontica), іпомея плющоподібна (Ypomea hederaseae). Вважають, що в Україні можлива акліматизація нових видів, особливо у степовій зоні. Обмежено-поширеними є: амброзія полинолиста (Ambrosia artemisiifolia), гірчак рожевий (повзучий) (Acroptilon repens.), ценхрус якірцевий (малоквітковий) (Cenchrus pauciflorus), паслін колючий (Solanum rostratum), сорго алепське (гумай) (Sorghum halepense) та 15 видів повитиць, з яких найвідомішими та поширенішими є повитиця польова (Cuscuta campestris) і Лемана (C. Lehmanniana). Останніми роками спостерігається інтенсивна експансія карантинних бур’янів: окрім традиційних локацій на рудеральних територіях (узбіччя автошляхів, залізничні насипи, прискладські зони та території зерносховищ), дані види все частіше зустрічаються безпосередньо в культурних агрофітоценозах.

Завдання.

На основі гербарію, атласів та джерел літератури надати біологічну характеристику найбільш поширених карантинних бур’янів згідно поданого переліку та заповнити відомості про них в таблицю, форма якої наведена нижче (табл. 13).

***Перелік карантинних бур’янів*:** амброзія полинолиста; гірчак повзучий (рожевий); повитиця польова, ценхрус довгоголковий; сорго алепське (гумай); паслін каролінський, соняшник війчастий.

Таблиця 13

Агробіологічна характеристика карантинних бур’янів

№ п/п	Назва бур'яну		Родина	Морфологічні ознаки					Строк цвітіння	Поширення
	Українська	Латинська		Стебло, см	Листки	Коренева система	Суцвіття	Плід, насіння		

Питання для самоконтролю:

1. В чому суть запобіжних заходів боротьби з бур’янами?

2. Що таке карантинні бур'яни?

3. Які бур’яни віднесено до “Переліку регульованих шкідливих організмів”?

4. Які заходи застосовують для боротьби з карантинними бур’янами?

ЛАБОРАТОРНА РОБОТА № 8

Тема: Вивчення системи механічних заходів знищення бур’янів.

Мета заняття: Розробити обґрунтовану систему механічних винищувальних заходів боротьби з бур'янами в кожному полі сівозміни.

Матеріали: технологічні карти вирощування сільськогосподарських культур.

Метод виконання – описово-аналітичний.

Теоретична частина.

Механічні заходи контролю бур’янів є системою винищувальних операцій, що реалізуються за допомогою ґрунтообробної техніки та знарядь. Їх функціональне призначення полягає в очищенні ґрунтового профілю від банку

насіння та органів вегетативного розмноження, а також у безпосередньому знищенні вегетуючих особин у посівах сільськогосподарських культур та на парових полях.

Механічне знищення бур’янів є важливою складовою технології рослинництва, інтегрованою в загальну систему обробітку ґрунту. Окрім регулювання гідротермічного, повітряно-газового та поживного режимів ґрунту, ці заходи одночасно виконують критично важливу функцію фітосанітарної оптимізації агрофітоценозів.

Система обробітку ґрунту включає такі етапи:

- **основний обробіток:** спрямований на глибоку деструкцію кореневищ та загортання насіння бур’янів у нижні горизонти;

- **передпосівний обробіток:** забезпечує знищення ранніх ярих та зимуючих видів перед закладанням насіння культури;

- **післяпосівний обробіток:** (досходове та післясходове боронування, міжрядний обробіток) орієнтований на контроль бур'янів у критичні фази розвитку культурних рослин.

Механічне знищення небажаної рослинності є історично першим і базовим методом фітосанітарного оздоровлення агроценозів. Сучасний етап розвитку галузі характеризується появою високотехнологічних рішень, що суттєво інтенсифікували ефективність традиційних прийомів. Ключовим фактором прогресу стало впровадження інтелектуальних систем: сенсорних датчиків, відеокамер та систем автоматичного пілотування. Пріоритетним напрямом сучасної агротехніки є мінімізація механічного впливу на ґрунт. Використання багатофункціональних комбінованих агрегатів дозволяє скоротити кількість технологічних проходів, що є критично важливим для збереження агрегатної структури ґрунту та запобігання його деградації.

Система заходів щодо знищення бур’янів у агрофітоценозах базується на диференційованому підході, що включає **досходовий**, **післясходовий** та **міжрядний** обробітки ґрунту.

Початковий етап весняних робіт передбачає закриття вологи шляхом боронування важкими агрегатами за умови досягнення ґрунтом стану фізичної стиглості. Подальша стратегія контролю базується на моніторингу появи проростків бур'янів: при досягненні фази «білої ниточки» проводиться суцільна культивація. За умови формування наступних генерацій (хвиль) бур'янового компонента, механічний обробіток здійснюється повторно.

Передпосівна підготовка повинна відповідати принципам мінімізації механічного впливу, забезпечуючи при цьому повне знищення проростків та сходів сегетальної флори; максимальне збереження ґрунтової вологи; фінальне вирівнювання поверхні поля. Для провокації проростання насіння бур'янів ґрунтообробні знаряддя доцільно агрегатувати з котками. У випадках незадовільного стану поверхні поля після осіннього періоду, навесні проводиться проміжна культивація на глибину 10–12 см, яка також може передувати внесенню мінеральних добрив. Передпосівна культивація виконується на глибину загортання насіння (5–6 см). Ця операція може бути інтегрована з одночасним внесенням ґрунтових гербіцидів.

У сучасній агрономічній практиці спостерігається тенденція до посилення ролі механічних методів контролю сегетальної рослинності. Це зумовлено прогресуючою **гербіцидорезистентністю** таких поширених видів, як лисохвіст польовий або метлюг звичайний. Для агрогосподарств, що функціонують у межах традиційних систем землеробства, відновлення та інтенсифікація механічних прийомів стає стратегічно виправданим кроком. Механічні й біологічні винищувальні заходи у цій системі мають бути основними, базовими, а хімічні – додатковими, страховими. Такий підхід дозволяє зменшити пестицидне навантаження на екосистему та запобігти подальшому розвитку селективної стійкості у популяціях бур'янів.

Безумовно, існують виробничі сценарії, де хімічний метод (застосування гербіцидів) виступає як основний інструмент знищення бур'янів. Проте, його реалізація має відбуватися виключно в синергії з адекватними агротехнічними заходами. Зокрема, контроль карантинного виду – гірчака степового звичайного

(*Acroptilon repens*) потребує комплексної стратегії, що поєднує хімічну обробку з глибоким основним обробітком ґрунту, інтенсивним підрізанням кореневої системи під час культивації; культивуванням фітоценотично активних покривних культур (жито озиме, вико-вівсяні сумішки) для посилення міжвидової конкуренції.

Для контролювання осоту (*Sonchus*) у післязбиральний період застосовують систему диференційованого лущення: первинна обробка проводиться дисковими лущильниками на глибину 6–8 см для стимуляції проростання бруньок відновлення; вторинна обробка – полицевими знаряддями на глибину 12–14 см для остаточного виснаження та загортання кореневих відростків.

З метою ефективного контролю пирію повзучого (*Elymus repens*) рекомендується метод «перехресного» або подвійного дискування важкими боронами на глибину 10–12 см. Такий підхід забезпечує подрібнення кореневищ на короткі фрагменти з їх подальшим знищенням.

Завдання. Користуючись технологічними картами, скласти систему обробітку ґрунту для культур сівозміни (4-5 культур на вибір) та оформити відповідну таблицю (табл. 14).

Таблиця 14

Способи та строки проведення механічних заходів боротьби з бур'янами

№ п/п	Культура	Основний обробіток ґрунту	Передпосівний обробіток ґрунту	Післяпосівний обробіток ґрунту	
				досходовий	післясходовий

Питання для самоконтролю:

1. В чому суть методу провокації?

2. Для боротьби з якими бур'янами застосовується метод удушення?

3. Для боротьби з якими бур'янами застосовується метод виснаження?

4. Назвіть основні операції передпосівного обробітку ґрунту. Яка мета цих заходів?

ЛАБОРАТОРНА РОБОТА № 9

Тема: Регулювання чисельності бур'янів в посівах зернових колосових культур за допомогою гербіцидів. Особливості застосування гербіцидів.

Мета заняття: Ознайомити студентів із хімічними методами регулювання чисельності бур'янів у посівах зернових колосових культур.

Матеріали: Перелік пестицидів і агрохімікатів, дозволених до використання в Україні, каталоги гербіцидів різних виробників, атласи бур'янів.

Метод виконання – описово-аналітичний.

Теоретична частина.

В агрокліматичних умовах України домінуючими озимими зерновими культурами є пшениця, жито та ячмінь, а серед ярих колосових – пшениця, ячмінь, овес і жито. Зазначені культури належать до групи суцільного способу сівби з використанням звичайної рядкової (15 см) або вузькорядної (7,5 см) технологій висіву. Завдяки біологічній здатності до кущіння, ці агрофітоценози здатні до самостійного пригнічення сегетального компонента через міжвидову конкуренцію за ресурси життєзабезпечення. Найвищий рівень конкурентної потужності демонструє жито озиме.

Для мінімізації ризиків потрапляння насіння та вегетативних органів розмноження бур'янів у посіви зернових необхідно реалізовувати комплекс превентивних (запобіжних) заходів: ретельне очищення насіннєвого фонду до встановлених кондицій; систематичне обкошування прилеглих до полів територій (крайовий ефект); дотримання оптимальних агротехнічних термінів сівби та збирання врожаю; розміщення культур після кращих попередників, зокрема гороху або багаторічних трав на один укіс.

Ранні терміни сівби ярих колосових культур є критичним фактором забезпечення їхнього домінантного становища у фітоценозі на ранніх етапах органогенезу. Слід враховувати, що пшениця яра характеризується низькою толерантністю до присутності багаторічних видів бур'янів.

У групі зернових колосових культур пшениця озима відзначається вищим рівнем міжвидової конкурентоспроможності порівняно з ячменем та ріпаком,

чия здатність до пригнічення супутньої флори оцінюється як середня. Проте, критичним аспектом біології пшениці озимої є її висока чутливість до присутності сегетального компонента на початкових етапах органогенезу. На ранніх стадіях росту конкуренція за світловий режим та елементи мінерального живлення з боку бур’янів може призвести до незворотного зниження продуктивного потенціалу культури. З огляду на це, інтенсивна технологія вирощування пшениці озимої повинна базуватися на стратегії запобіжних заходів. Такий підхід забезпечує сталість фітосанітарного стану агроценозу та запобігає довгостроковому засміченню площ.

Регулювання чисельності бур’янів у посівах зернових (пшениця, ячмінь) – це переважно гербіцидний захист, що проводиться восени або навесні (від фази кущіння до виходу в трубку) для контролю дводольних та злакових бур'янів. Використовуються системні препарати (Гранстар, Прима, Триатлон), що знищують бур’яни, не шкодячи культурі. Важливо дотримуватися температурного режиму (+5^{0}C+25^{0}C), фаз розвитку бур'янів (2–5 листків) та оптимальної вологості, використовувати ПАР для кращого покриття рослин. Озимі зернові обробляють восени (при ранньому засміченні) або навесні у фазу кущіння, ярі – на початку вегетації. Необхідно враховувати післядію препаратів на наступні культури та чергувати діючі речовини для уникнення резистентності. Для дводольних бур’янів ефективні селективні гербіциди, для злакових – спеціалізовані граміниціди. Однорічні дводольні бур'яни чутливі у фазі 2-6 листків, багаторічні (осот) – 6-8 листків (розетка), злакові – 1-4 листки.

Традиційна стратегія застосування гербіцидів у посівах пшениці озимої охоплює декілька критичних етапів органогенезу культури. Осінній період внесення триває від фази двох листків до завершення кущення (BBCH 14–29), тоді як весняний регламент передбачає обробку в інтервалі від початку весняного кущення до фази виходу в трубку (BBCH 21–32).

Для мінімізації негативного впливу бур’янів на цих етапах розвитку критично важливим є науково обґрунтований вибір гербіцидів. Пріоритет слід надавати препаратам із пролонгованою захисною дією. Застосування гербіцидів у технології вирощування пшениці озимої на сучасному етапі залишається найбільш ефективним методом детермінованого контролю різних біологічних

груп бур’янів, забезпечуючи максимальну реалізацію потенційної врожайності культури.

Для пригнічення популяцій широколистих бур’янів у агрофітоценозах зернових колосових культур рекомендовано використання гербіцидів на основі таких діючих речовин та їх комбінацій: тіфенсульфурон у поєднанні з трибенуроном; дікамба у поєднанні з тіфенсульфуроном, трибенуроном та метсульфуроном; метсульфурон у поєднанні з хлорсульфуроном; тіфенсульфурон у поєднанні з трибенуроном; просульфурон, триасульфурон у поєднанні з дикамбою; і флуроксипір у поєднанні з клопіралідом. З метою забезпечення комплексного контролю угруповань бур’янів допускається використання зазначених препаратів у формі бакових сумішей. Окрім підвищення біологічної ефективності, комбінування діючих речовин із різних хімічних класів (з різними механізмами дії) є фундаментальним елементом антирезистентної стратегії.

Завдання: Користуючись «Переліком пестицидів і агрохімікатів, дозволених до використання в Україні» підібрати гербіциди, які можуть бути застосовані на посівах зернових культур суцільного способу сівби: озима пшениця, ярий ячмінь, жито. Скласти систему хімічного захисту для них, заповнити подану таблицю.

Таблиця 15

№	Культура, яка обробляється	Назва препарату	Діюча речовина	Норма витрати, л/га; кг/га	Види бур'янів	Спосіб та строки обробки

Питання для самоконтролю:

1. Що таке гербіциди?

2. За якими ознаками проводять класифікацію гербіцидів?

3. Які особливості застосування гербіцидів на посівах зернових колосових культур?

ЛАБОРАТОРНА РОБОТА № 10

Тема: Регулювання чисельності бур’янів в посівах зернобобових культур за допомогою гербіцидів.

Мета заняття: Ознайомити студентів із хімічними методами регулювання чисельності бур’янів у посівах зернобобових культур.

Матеріали: Перелік пестицидів і агрохімікатів, дозволених до використання в Україні, каталоги гербіцидів різних виробників, атласи бур’янів.

Метод виконання – описово-аналітичний.

Теоретична частина.

Соя (*Glycine max*) займає провідне місце серед зернобобових культур у світовому агровиробництві. Проте на ранніх етапах органогенезу посіви сої характеризуються низьким рівнем конкурентоспроможності щодо сегетальної флори. Мінімізація витрат на гербіцидний захист у цей період корелює з суттєвим зниженням врожайності.

Біологічною особливістю культури є специфіка розподілу асимілятів: після появи першого трійчастого листка енергія рослини спрямовується на інтенсивне формування кореневої системи. Поки кореневий апарат не досягне функціональної зрілості, наростання вегетативної надземної маси відбувається уповільнено. Ця біологічна пауза створює сприятливі умови для розвитку бур’янів. Критичний період конкуренції триває від фази проростання до формування другого трійчастого листка сої. Саме на цьому етапі бур’яни виступають агресивними конкурентами за лімітуючі фактори середовища – ґрунтову вологу та елементи мінерального живлення.

Внесення гербіцидів на посівах сої є ключовим аспектом контролювання бур'янів та забезпечення високої врожайності. Проте, для того щоб визначити які гербіциди та коли вносити, потрібно визначитися з технологією вирощування сої: класична технологія або технологія з використанням гербіцидів суцільної дії.

Перший варіант підходить для чистих полів, тому завжди є ймовірність зниження врожайності, якщо не побороти бур'яни.

Другий варіант зручний тим, що дозволяє при одноразовому або дворазовому використанні гербіцидів суцільної дії знищити всі бур'яни на період вегетації. Для цієї технології підходять спеціальні гібриди сої, так звана соя ГМО. В даній технології використовують гербіциди, які містять діючу речовину гліфосат.

Соя від моменту сівби до появи першого трійчастого листка залишається на 2–3 тижні наодинці з бур’янами, і в цей період вона закладає свій потенціал майбутньої врожайності. Саме тому, необхідно використовувати **ґрунтові гербіциди**.

Вибір селективного ґрунтового гербіциду визначається видовим складом бур’янів та існуючими обмеженнями в структурі сівозміни. Найвищу біологічну ефективність забезпечують багатокомпонентні бакові суміші, які дозволяють адаптувати схему захисту до конкретних умов агроценозу. За відповідних технологічних умов рекомендується заробляти ґрунтові препарати на глибину загортання насіння.

Для ефективного контролю однорічних злакових та дводольних видів у фазу 2–3 справжніх листків культури застосовують післясходові препарати – інгібітори АЛС похідних імідазоліну, а саме із вмістом діючої речовини імазамокс, 40 г/л, з нормою витрати 0,75–1 л/га. Окрім впливу на вегетуючі рослини, вони виявляють і ґрунтову активність, що дозволяє стримувати наступні генерації бур’янів. Висока чутливість спостерігається у видів щириць, мишію, канатника Теофраста, плоскухи звичайної, галінсоги, пасльону чорного та гірчиці польової. Деякі види родини Лободових виявляють стійкість до імазамоксу; також відзначається помірна ефективність щодо гірчаків та фіалки польової.

Препарати на основі імазетапіру забезпечують комплексний захист від широкого спектра однорічних злакових та дводольних видів, включаючи карантинні об’єкти (види повитиць та амброзій), а також сприяють депресії багаторічних бур’янів. Імазетапір інтегрується в технологію на різних етапах:

передпосівний обробіток (із мілкою заробкою), досходове внесення або післясходова корекція (у фазу 1–4 листків бур’янів).

Завдання: Користуючись «Переліком пестицидів і агрохімікатів, дозволених до використання в Україні» підібрати гербіциди, які можуть бути застосовані на посівах основних зернобобових культур (соя, горох). Скласти систему хімічного захисту для них, заповнити подану таблицю.

Таблиця 16

№	Культура, яка обробляється	Назва препарату	Діюча речовина	Норма витрати, л/га; кг/га	Види бур'янів	Спосіб та строки обробки

Питання для самоконтролю:

1. Які існують способи та види внесення гербіцидів?

2. Як поділяються вибіркові гербіциди залежно від особливостей дії на рослини?

3. Які особливості застосування гербіцидів на посівах зернобобових культур?

ЛАБОРАТОРНА РОБОТА № 11

Тема: Регулювання чисельності бур’янів в посівах просапних культур за допомогою гербіцидів.

Мета заняття: Ознайомити студентів із хімічними методами регулювання чисельності бур’янів у посівах просапних культур (кукурудза, соняшник).

Матеріали: Перелік пестицидів і агрохімікатів, дозволених до використання в Україні, каталоги гербіцидів різних виробників, атласи бур’янів.

Метод виконання – описово-аналітичний.

Теоретична частина.

Ефективність планування систем хімічного захисту посівів кукурудзи обумовлена комплексом екологічних та агротехнічних чинників, до яких належать: гідротермічний режим (температура та рівень вологозабезпеченості), фізико-хімічні властивості та тип ґрунту, технологія обробітку ґрунту, а також флористичний склад та інтенсивність забур'яненості. Важливе значення має також структура сівозміни, що визначає потенційний банк насіння бур'янів.

Класична технологія вирощування кукурудзи передбачає створення оптимального фітосанітарного стану на ранніх етапах вегетації шляхом внесення **досходових (ґрунтових) гербіцидів**. Це дозволяє мінімізувати міжвидову конкуренцію в критичний період розвитку культури.

У ґрунтозахисних технологіях (No-till, Strip-till) застосування ґрунтових гербіцидів характеризується низькою ефективністю. Наявність значної кількості рослинних решток на поверхні ґрунту створює фізичний бар'єр, що перешкоджає рівномірному розподілу препарату та формуванню гербіцидного «екрана». З огляду на це, стратегія захисту переорієнтовується на використання **післясходових гербіцидів**, що дозволяє здійснювати спрямований вплив безпосередньо на вегетуючу сегетальну рослинність.

Ефективність систем захисту посівів кукурудзи значною мірою корегується гідротермічними умовами весняного періоду. За встановлення теплих та посушливих погодних умов доцільним є застосування комбінованих бакових сумішей ґрунтових гербіцидів. Натомість у разі тривалої холодної весни, стратегію захисту необхідно переорієнтувати на використання страхових (післясходових) гербіцидів. Оптимальний температурний діапазон для проведення обробок становить +12 до +25°C.

З погляду фізіології культури, найбільш репрезентативним періодом для внесення страхових гербіцидів є фаза 3–5 листків кукурудзи (BBCH 13–15). Для досягнення максимальної технічної ефективності необхідно узгоджувати терміни обробки з фазами розвитку бур'янів: для дводольних видів – стадія 1–3 пари справжніх листків; для злакових видів – стадія 3–4 листків.

Соняшник (*Helianthus annuus*) характеризується пролонгованим гербокритичним періодом, що триває від 40 до 50 діб. Ця біологічна особливість обумовлює необхідність формування високоефективної та тривалої системи гербіцидного захисту для запобігання критичним втратам урожайності на ранніх етапах органогенезу.

На сучасному етапі розвитку агропромислового комплексу України домінують три базові технологічні стратегії вирощування соняшнику, що диференціюються за типом гербіцидної стійкості гібридів:

- класична технологія базується на застосуванні ґрунтових гербіцидів для стримування перших хвиль бур'янів;

- технологія Express, яка передбачає культивування гібридів, що володіють генетичною резистентністю до гербіцидів на основі діючої речовини трибенурон-метил;

- технологія Clearfield / Clearfield Plus, яка орієнтована на використання гібридів, стійких до препаратів групи **імідазолінонів** (імазамокс, імазапір), що дозволяє здійснювати комплексний післясходовий контроль широкого спектра бур'янів, включаючи вовчок соняшниковий (*Orobanche cumana*).

При вирощуванні класичного соняшнику обов'язково вносять ґрунтові гербіциди. Проте, відмовлятися надалі від страхових препаратів недоцільно, оскільки соняшник можуть засмічувати пізні ярі бур'яни, наприклад, лобода біла, амброзія полинолиста і злакові види. Страхові гербіциди потрібно вносити і тоді, коли присутні бур'яни, які не контролюються ґрунтовими гербіцидами, – берізка польова, осоти, гірчаки тощо. Особливе значення страхові гербіциди мають при вирощуванні гібридів, стійких до імідазолінонів і трибенурон-метилу, оскільки в цих випадках ґрунтові схеми не застосовуються.

В сучасній агрономічній практиці спостерігається обмежений арсенал селективних гербіцидів для знищення дводольних бур'янів у посівах класичного соняшнику без ризику фітотоксичності для культури. З огляду на це, стратегічно виправданим є застосування неселективних гербіцидів на основі **гліфосатів** у

позавегетаційний період: після збирання попередника або за 14 діб до висіву соняшнику, у фазу активної вегетації сегетальної флори.

Завдання: Користуючись «Переліком пестицидів і агрохімікатів, дозволених до використання в Україні» підібрати гербіциди, які можуть бути застосовані на посівах основних просапних культур (кукурудза, соняшник). Скласти систему хімічного захисту для них, заповнити подану таблицю.

Таблиця 17

№	Культура, яка обробляється	Назва препарату	Діюча речовина	Норма витрати, л/га; кг/га	Види бур'янів	Спосіб та строки обробки

Питання для самоконтролю:

1. Чим визначаються строки і норми внесення гербіцидів?
2. Які умови визначають високу ефективність гербіцидів?
3. Які особливості застосування гербіцидів на посівах кукурудзи?

ЛАБОРАТОРНА РОБОТА № 12

Тема: Інтегрована система заходів контролювання забур'яненості посівів. Розрахунок еколого-економічного порогу забур'яненості посівів сільськогосподарських культур.

Мета заняття полягає у набутті здобувачами вмінь і навичок із проведення моніторингу забур'яненості агрофітоценозів та оцінці раціонального застосування комплексу методів та засобів захисту посівів від бур'янів.

Метод виконання – розрахунковий.

Теоретична частина.

Однією з найактуальніших проблем вітчизняного землеробства залишається висока забур'яненість посівів, що обумовлено наступними чинниками:

1. Суттєве зниження загальної культури землеробства, що виражається у деформації науково обґрунтованих сівозмін та переході до дрібнотоварних форм господарювання.

2. Відмова від системного різноглибинного лущення стерні, особливо після ранніх зернових колосових, що сприяє накопиченню вегетативного та насіннєвого банку бур'янів.

3. Використання неферментованих органічних добрив, які є джерелом життєздатного насіння бур'янів.

4. Різке скорочення або повна відмова від застосування гербіцидів через брак обігових коштів, що нівелює можливість оперативного реагування на забур'яненість.

Окремим фактором виступає **еволюційна адаптація** сегетальних видів до антропогенних та кліматичних змін. Наразі ідентифіковано понад 300 масових видів бур'янів із високим адаптивним потенціалом, серед яких найвищий рівень шкодочинності демонструють багаторічні форми.

Стратегія контролю небажаної рослинності базується на поєднанні запобіжних та винищувальних методів: організаційно-господарських, агротехнічних, фітоценотичних та хімічних. Основною тактичною метою є стабілізація фітосанітарного стану посівів на рівні, що не перевищує економічний поріг шкодочинності (ЕПШ).

Згідно з результатами порівняльних досліджень, впровадження науково обґрунтованих сівозмін забезпечує суттєву депресію популяцій бур'янів порівняно з монокультурою (беззмінними посівами). Ефективність чергування культур проявляється у трикратному або чотирикратному зниженні рівня загальної забур'яненості.

Інтегрована система боротьби з бур'янами поєднує три групи заходів (табл. 18).

Таблиця 18

Інтегрована система заходів боротьби з бур’янами

	Методи боротьби
Запобіжні (профілактичні) заходи	Очищення посівного матеріалу, своєчасна сівба та збирання сільськогосподарських культур
	Правильне згодовування відходів рослинництва (солома, полова, гичка) та грубих кормів, перемелювання зернових відходів, запарювання та хімічна обробка грубих кормів
	Правильне зберігання та використання гною
	Обкошування доріг, лісосмуг, каналів, меж, пустирів до обсіменіння бур'янів
	Застосування прогресивних технологій вирощування сільськогосподарських культур
Знищувальні заходи	**Механічні** − своєчасний і відповідний до типу забур’яненості обробіток ґрунту (лущення стерні, зяблевий і передпосівний обробіток, запровадження чистих і зайнятих парів, механізований догляд за культурами, тощо)
	Фізичні – електрофізичні, вогневі
	Хімічні – застосування гербіцидів
	Біологічні – використання домашньої птиці, риб для знищення бур’янів у посівах рису, фітогербіциди
Спеціальні заходи	**Фітоценотичні** − раціональне землекористування та землевпорядкування, яке охоплює усі види сільськогосподарських угідь; алелопатія
	Екологічні – недопускання утворення пустирів, необроблюваних земель, звалищ, смітників, тощо.
	Організаційні – прийняття рішень органів місцевої влади про знищення бур'янів, дотримання карантинних заходів.

Попри домінування хімічного методу захисту в сучасному агровиробництві, парадигма сталого землеробства та сертифікованого органічного сільського господарства передбачає пріоритетність нехімічних методів регулювання чисельності бур’янів. Стратегічний перехід до біологізованих систем контролю дозволяє мінімізувати пестицидне

навантаження на агроекосистеми та забезпечити отримання екологічно безпечної продукції.

Заміщення або мінімізація використання гербіцидів базується на інтеграції альтернативних підходів:

- використання конкурентоспроможних сортів, оптимізація густоти стояння рослин та впровадження сидеральних культур, що пригнічують проростання бур'янів.

- застосування високоточних культиваторів із системами оптичного розпізнавання, що дозволяють ефективно знищувати бур'яни в рядках без пошкодження культури.

- використання біологічних агентів (мікогербіцидів та комах-фітофагів), що є допустимим у межах стандартів органічного виробництва.

Крім екологічного аспекту, критичною проблемою є формування **гербіцидорезистентності** у бур'янів. Тривала селекція призводить до появи стійких біотипів бур'янів, що нівелює біологічну ефективність традиційних діючих речовин. Економічна складова також відіграє вагому роль, оскільки багаторазові хімічні обробки суттєво підвищують собівартість продукції та знижують рентабельність виробництва.

З огляду на необхідність мінімізації хімічного навантаження, фундаментального значення набувають альтернативні тактики контролю сегетальної флори. Агротехнічний комплекс спрямований на штучне моделювання середовища, що є песимістичним для бур'янів та оптимальним для культурних компонентів агрофітоценозу.

Біологічний контроль базується на використанні природних трофічних зв'язків та патогенезу для цілеспрямованого зниження популяційної щільності бур'янів. Біологічні агенти відзначаються високою специфічністю, що дозволяє інтегрувати їх у системи захисту як екологічно безпечну альтернативу синтетичним пестицидам.

Ефективним агротехнічним прийомом для запобігання проростання бур'янів є **мульчування**. Застосування синтетичних матеріалів (агроволокна)

або органічних субстратів дозволяє фізично заблокувати доступ сонячної інсоляції до поверхні ґрунту, що нівелює можливість фотосинтетичної активності сегетальної флори.

Завдання: Оволодіти методикою розрахунку еколого-економічного порогу забур'яненості посівів сільськогосподарських культур.

Для сільськогосподарського виробництва дуже важливо знати, за якої кількості бур'янів на 1 м^2 доцільна боротьба з ними. ***Поріг шкодочинності бур'янів*** **–** мінімальна кількість (маса) бур'янів на сільськогосподарських угіддях, за якої шкода від них стає достовірно відчутною. Це мінімальний показник, величина якого залежить від екологічних умов: за сприятливих для культурних рослин умов поріг шкодочинності підвищується, а за несприятливих – знижується.

Фундаментальним інструментом управління фітосанітарним станом посівів є **еколого-економічний поріг забур'яненості (ЕЕПЗ)**. Під цим терміном розуміють таку критичну щільність вегетуючих особин сегетального компонента (або потенційну забур'яненість у вигляді запасу насіння в ґрунті), за якої проведення винищувальних заходів стає економічно виправданим та екологічно допустимим.

Методологічне значення ЕЕПЗ полягає в тому, що приріст урожайності, отриманий внаслідок знищення бур'янів, за своєю вартістю має повністю перекривати вартість самого захисту. При цьому обов'язковими умовами є збереження планового рівня рентабельності виробництва та суворе дотримання екологічних регламентів, що мінімізують пестицидний вплив на довкілля.

Економічний поріг шкодочинності бур'янів – мінімальна кількість бур'янів, знищення яких економічно скуповується додатковим врожаєм.

Орієнтовні економічні пороги шкідливості бур'янів з врахуванням забур'яненості перед застосуванням гербіцидів на посівах польових культур такі: на озимій пшениці – 16 малорічних і 2 багаторічних бур'яни на м^2; на ячмені ярому відповідно 11 і 1; на вівсі – 11 і 3; на гороху – 3 і 1, сої – 11 і 3, кукурудзі – 8 і 1, цукрових буряках – 16 і 1, картоплі – 3 і 1 (табл. 19).

Розрахунок економічних порогів шкодочинності бур'янів зводиться до визначення рівня засміченості, при якому втрати врожаю і додаткові затрати на прополювання та догляд за посівами дорівнюють затратам на застосування гербіцидів.

Таблиця 19

Орієнтовні економічні пороги шкодочинності окремих видів бур'янів у посівах сільськогосподарських культур

Бур'ян	Економічний поріг шкодо чинності, шт./м^2	Бур'ян	Економічний поріг шкодо чинності, шт./м^2
Озима пшениця		**Пшениця яра**	
Волошка синя	3	Осот польовий	3
Гірчиця польова	12	Березка польова	8
Гречка витка	8	Гречка татарська	7
Метлюг звичайний	10	Лобода біла	9
Підмаренник чіпкий	4	Вівсюг	16
Пирій повзучий	6	Осот жовтий	4
Ромашка непахуча	5	Суріпиця	3
Фіалка трикольорова	12	Мишій сизий	12
Глуха кропива	15		
Кудрявець Софії	5	**Кукурудза на зерно**	
Мак дикий	36	Осот польовий	2
Овес		Березка польова	4
Осот жовтий	2	Гречка витка	2
Ячмінь		Лобода біла	1
Осот польовий	1	Осот жовтий	1
Лобода біла	18	Підмаренник чіпкий	8
Осот жовтий	2	Просо куряче	6
Жабрій звичайний	18	Мишій сизий	13
Пирій повзучий	3	Щириця розлога	2
Цукрові буряки			
Гречка витка	2		
Підмаренник чіпкий	5		
Просо куряче	4		
Редька дика	3		
Щириця розлога	2		

Виходячи з цього, показник засміченості посівів Х розраховується за формулою:

$$Х=З\div(Ц\times У\times а);$$

де З – затрати на застосування гербіцидів, грн./га; Ц – ціна продукції, грн./т; У – запланована врожайність, т/га; а – коефіцієнт, що характеризує зниження врожаю при збільшенні засміченості на одиницю (наприклад, на 1 бал).

Застосування гербіцидів призводить до скорочення затрат на прополювання, догляд за посівами, збирання врожаю, тому економічний поріг розраховується за формулою:

$$Х= (З-З_п)\div(Ц\times У\times а)$$

Еколого-економічний поріг забур'яненості полів при застосуванні гербіцидів визначають за формулою:

$$ЕЕПф = \frac{З\times(100+Р)\times Т}{П\times Ц\times В};$$

де $ЕЕП_ф$ – еколого-економічний поріг забур'яненості посівів на час внесення післясходових гербіцидів, виражений кількістю сходів бур'янів, при якій застосування гербіцидів рентабельне (шт/м^2);

З – затрати, пов'язані з хімічним прополюванням посівів та збиранням урожаю додаткової продукції (грн/га);

Р – рівень рентабельності вирощування культури, %;

Т – технічна ефективність використання гербіциду, яку розраховують за формулою

$$Т = З : Ц$$

Ц – ціна 1ц основної продукції, для якої визначають поріг забур'яненості (грн.);

П – середньовидова шкідливість бур'янів, розрахована для конкретного видового складу.

Питання для самоконтролю:

1. У чому суть запобіжних заходів боротьби з бур'янами?
2. Які біологічні заходи проводяться при боротьбі з бур'янами?
3. Що таке фітоценотичні методи боротьби з бур'янами?
4. В чому суть інтегрованої системи заходів боротьби з бур'янами?

Список рекомендованої літератури:

1. Бур'яни та боротьба з ними. Навчальний посібник з гербології. За ред. В.О. Єщенка. Вінниця: ФОП Рогальська О.І., 2019. 155 с.

2. Довідник з гербології. Навчальний посібник. За ред. І.Д. Примака. Київ: Кондор, 2006. 345с.

3. Державний реєстр пестицидів і агрохімікатів, дозволених до використання в Україні https://mepr.gov.ua/upravlinnya-vidhodamy/derzhavnyj-reyestr-pestytsydiv-i-agrohimikativ-dozvolenyh-do-vykorystannya-v-ukrayini/

4. Косолап М.П. Гербологія: Навчальний посібник. Київ: Арістей, 2004. 364с.

5. Косолап М.П., Танчик С.П., Манько Ю.П. Термінологічний словник з гербології. К. : Видав. дім «Слово», 2008. 184 с.

6. Манько Ю.П., Петришина А.А. Розроблення систем інтегрованого контролю бур'янів у сучасному землеробстві. К.: Видав. центр НУБіП України, 2012. 52с.

7. Пінчук Н.В., Окрушко С.Є., Вергелес П.М. Гербіциди і десиканти. Вінниця, 2011. 133 с.

8. Шувар І.А. Екологічні основи зниження забур'яненості агрофітоценозів: Навчальний посібник. Львів: Новий Світ-2000, 2008. 496 с.

Додаткова література

1. Якунін О.П., Судак В.М. Регулювання шкодочинності бур'янів в біотехногенних системах: навчальний посібник для аспірантів спеціальності 201 – Агрономія. Дніпро: ДУ ІЗК НААН, 2019. 21 с.

Електронні ресурси:

https://www.agronom.com.ua/kontrol-bur-yaniv-u-posivah-soyi-pid-chas-vegetatsiyiyi/

https://propozitsiya.com/articles/ahrokhimiya-herbitsydy/kontrol-buryaniv-u-posivakh-ozymoyi-pshenytsi

Методичні рекомендації для виконання лабораторних робіт з дисципліни «Гербологія» для здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти денної та заочної форми навчання спеціальності Н1 (201) «Агрономія» / Олена КОБЕРНЮК. Кам'янець-Подільський: ЗВО «ПДУ», 2026. 60 с.

Заклад вищої освіти «Подільський державний університет»,
вул. Шевченка, 12,
м. Кам'янець-Подільський, Хмельницька обл., 32300