



МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

ДВНЗ «Прикарпатський національний університет ім. Василя Стефаника»

Кафедра агрохімії і ґрунтознавства

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ

**по виконанню практично-лабораторних робіт
з гербології**

(для студентів спеціальності 201 – «Агрономія» денної та заочної форми навчання)



Івано Франківськ-2017

Методичні вказівки підготувала Турак О.Д. - викладач кафедри агрохімії і ґрунтознавства факультету природничих наук використовуючи «Методичні вказівки до виконання лабораторних і практичних робіт з гербології для студентів за напрямом підготовки 6.090101 «Агрономія» / О.Б.Карнаух, - УНУС -2016.

Рецензент: Карбівська У.М. – кандидат сільськогосподарських наук, доцент кафедри агрохімії і ґрунтознавства факультету природничих наук ДВНЗ «Прикарпатський національний університет імені Василя Стефаника»

Затверджено на засіданні кафедри агрохімії і ґрунтознавства факультету природничих наук ДВНЗ «Прикарпатський національний університет ім. Василя Стефаника».
Протокол № 5 від “24” жовтня 2017 року.

Рекомендовано до друку вченою радою факультету природничих наук ДВНЗ «Прикарпатський національний університет ім. Василя Стефаника».
Протокол № 4 від “21” листопада 2017 року.

Методичні вказівки по виконанню практично-лабораторних робіт з гербології (для студентів спеціальності 201 – «Агрономія» денної та заочної форми навчання). / Турак О.Д.– Івано-Франківськ, 2017. – 45 с. /

З М І С Т

Вивчення агробіологічної класифікації бур'янів, їх морфологічних ознак і біологічних особливостей росту і розвитку.....	4
Морфологічна будова сходів бур'янів.....	10
Прогноз забур'яненості посівів та аналіз угруповань сегетальної рослинності у сівозміні.....	18
Визначення агротипів забур'яненості посівів.....	22
Визначення класу забур'яненості.....	26
Складання карти забур'яненості полів сівозміні.....	28
Вивчення систем механічних заходів знищення бур'янів.....	31
Вивчення технології застосування гербіцидів у землеробстві.....	38
Оцінювання оптимальності вибору заходів контролювання забур'яненості полів.....	42
Список використаної та рекомендованої літератури	

Лабораторно-практичне заняття №1

Тема: *Вивчення агробіологічної класифікації бур'янів, їх морфологічних ознак і біологічних особливостей росту і розвитку.*

Мета: *Навчитись визначати видову належність рослин сегетальних видів за основними морфологічними та біологічними особливостями та ознайомитись з їх агробіологічною класифікацією.*

Сучасна класифікація бур'янів побудована на біологічних особливостях окремих видів, що потрібно враховувати при розробці ефективних заходів їх контролювання. За цією класифікацією першою одиницею взято біологічний тип, до якого віднесено бур'яни одного способу живлення.

За способами живлення бур'яни поділяють на три біологічні типи:

1. Непаразити – зелені рослини – високоорганізовані автотрофи, органічна речовина яких утворюється з вуглекислого газу, води і мінеральних солей у результаті фотосинтезу.

2. Напівпаразити – зелені рослини – здатні до самостійного фотосинтезу, але воду і розчинені в ній поживні речовини використовують з рослини-жертви, врастаючи у тканину її стебел або коренів своїми провідними системами.

3. Паразити – незелені рослини, які повністю втратили здатність о фотосинтезу, живляться лише за рахунок рослини-жертви, врастаючи у тканину її стебел або коренів своїми провідними системами.

Ознакою другої класифікаційної одиниці – підтипу є тривалість життя рослин. За тривалістю життя бур'яни поділяють на два підтипи:

1. Малорічні бур'яни – життєвий цикл їх триває не більше двох років; за все життя дають насіння лише один раз; розмножуються, як правило, тільки насінням.

2. Багаторічні бур'яни – живуть більше двох років; багато разів плодоносять; після визрівання насіння відмирає лише наземна частина рослини, а підземні органи живуть кілька років і щороку утворюють плодоносні стебла; більшість з них розмножується і насінням, і вегетативними органами, а деякі – тільки насінням.

Ознаками третьої одиниці класифікації - біологічної групи - є тривалість вегетації, вимоги до екологічних умов, способи вегетативного розмноження, місце паразитування.

Серед малорічних бур'янів виділяють 5 біологічних груп:

1. *Ефемери* – види рослин з коротким вегетаційним циклом, що дозволяє упродовж вегетаційного сезону відтворити кілька поколінь. Такими бур'янами є зірочник середній, галінсога дрібноквіткова.

2. *Ярі малорічні бур'яни*, у яких спосіб життя такий самий, як і у ярих культур, тобто сходять вони навесні або на початку літа, у цей же рік дають насіння і

відмирають; за своїми біологічними особливостями дуже близькі до ярих культур, тому найчастіше засмічують їхні посіви. Насіння ярих бур'янів проростає при різній температурі. Залежно від цього ярі бур'яни ділять на ранні, насіння яких починає проростати при температурі 4-8 С°, і пізні ярі, насіння яких здатне проростати при 10-14 С°. При з'явленні сходів восени вони гинуть від морозів.

Характерним для ранніх ярих бур'янів є те, що вони проростають рано навесні, швидко закінчують вегетацію і досягають раніше, ніж яра пшениця, ячмінь, овес або разом з ними, а тому насіння їх легко може потрапити у ґрунт і змішатися із зерном культурних рослин.

Післяжнивні, або пізні ярі бур'яни сходять пізно навесні або влітку, зацвітають і плодоносять влітку або восени. Переважають вони на пізніх зернових (просі) і просапних (буряках, кукурудзі, картоплі), досягаючи максимального вегетативного розвитку у другій половині вегетації та при досяганні багатьох сільськогосподарських культур, ускладнюють цим їх механізоване збирання. Вони також інтенсивно розвиваються на стерні після збирання ранніх зернових (звідси і назва – післяжнивні).

Серед ранніх ярих є особливі види бур'янів, до яких належать: лобода біла, чистець однорічний, паслін чорний, спориш звичайний, осот городній та ін. Сходять вони рано навесні, а вегетацію закінчують і плодоносять восени, тому практично, як і справжні пізні ярі, бур'яни засмічують пізні ярі культури (буряки, картоплю) у другій половині вегетаційного періоду та при досяганні й збиранні.

3. *Озимі бур'яни* розвиваються подібно до озимих культур, тобто сходять восени і тоді ж утворюють розетку листя, навесні наступного року продовжують свій ріст, цвітуть і дають насіння. Якщо вони сходять навесні, насіння у перший рік не утворюється.

4. *Зимуючим бур'янам* властиві особливості як озимих, так і ярих. Якщо вони дають сходи восени, то розвиваються подібно до озимих, тобто навесні продовжують свій ріст, розвиток і дають насіння. Ці бур'яни засмічують посіви озимих культур і багаторічних трав. Якщо ж вони сходять навесні, то дають насіння у той самий рік як і ярі культури, а засмічують при цьому ранні ярі або озимі культури.

Залежно від кліматичних та інших умов один вид бур'янів може мати різні біологічні форми: ярі, зимуючі і навіть озимі. Так, кучерявець Софії у північних районах розвивається як яра рослина, у південних - переважно як зимуюча, а зірочник середній може розвиватися як ефемер, ранній ярий і зимуючий бур'ян.

5. *Дворічні бур'яни* для повного розвитку від з'явлення сходів до дозрівання насіння потребують двох вегетаційних періодів. Розмножуються у перший рік життя насінням, на другий рік – вегетативними органами і поділяються на дві біологічні групи: *справжні (істинні) і факультативні (ситуативні)*.

Справжні дворічники розвиваються чітко за властивим тільки їм циклом - при

з'явленні сходів весною вони протягом літа залишаються в стані розетки листя або утворюють стебла. У перший рік вони нагромаджують у кореневій шийці запас поживних речовин, переважно у вигляді вуглеводів. На другий рік після перезимівлі у них розвиваються стебла з квітками і насінням. Якщо сходи справжніх дворічних бур'янів з'являються в кінці літа або восени і в корінні не буде потрібної кількості запасних поживних речовин, то вони перезимовують два рази і тільки після цього цвітуть, плодоносять та відмирають.

Факультативні дворічники залежно від екологічних умов можуть розвиватися як справжні дворічні або однорічні зимуючі бур'яни. Такий цикл розвитку у них буває здебільшого в південних регіонах країни.

Серед багаторічних бур'янів виділяють *дві групи*:

❖ Бур'яни, які розмножуються переважно насінням. Вегетативне розмноження їх дуже обмежене. Ці бур'яни об'єднують у такі біологічні групи: стрижнекореневі, гронокореневі і дернинні.

❖ Бур'яни з вираженим вегетативним розмноженням, хоч вони добре розмножуються й насінням. Об'єднані вони у такі біологічні групи: кореневищні, коренепаросткові, повзучі, цибулинні, бульбові.

Стрижнекореневі бур'яни – багаторічні рослини з подовженим і потовщеним головним коренем, яким властиве обмежене вегетативне розмноження. До них належать кульбаба лікарська, подорожник ланцетолистий, полин гіркий, цикорій дикий, шавель кінський, свербіга польова.

Гронокореневі бур'яни – багаторічні рослини з кореневою системою, що утворює гроно бічних коренів з вегетативними бруньками і обмеженою здатністю до вегетативного розмноження (діленням кореня). З цієї біологічної групи найбільш поширені подорожник великий, жовтець їдкий тощо.

Дернові (дернинні) бур'яни – багаторічні рослини, які зовсім не утворюють стовбурного кореня, мають багато дрібного мичкуватого коріння, утворюють дернину (костриця овеча, щучник дернистий, біловус стиснутий), а органами вегетативного розмноження їх є утворені у вузлах кушіння бруньки.

Кореневищні бур'яни – багаторічні рослини, які мають розміщені у землі повзучі видозмінені підземні стебла – кореневища, якими ці бур'яни і розмножуються (пирій повзучий, свинорій, хвоц польовий, деревій звичайний).

Коренепаросткові бур'яни – багаторічні рослини, що дають паростки, які утворюються з бруньок на корінні; бруньки є як на головному, так і на бічних коренях. Паростки дають початок новим рослинам. Спочатку вони пов'язані з материнською рослиною, а потім перетворюються на самостійні рослини, на яких утворюються нові кореневі паростки. Внаслідок цього поле покривається заростями бур'янів у кілька квадратних метрів кожна і якщо їх не знищити, воно стане суцільним забур'яненним масивом. Коли під час механічного обробітку ґрунту корені коренепаросткових бур'янів подрібнюються, з бруньок на окремих відрізках

відростають нові рослини. Слід зазначити, що ці бур'яни набагато більше, ніж інші, зокрема кореневищні, розмножуються насінням, яке у багатьох з них має летючки і вітром переноситься на великі віддалі. До коренепаросткових бур'янів належать осот рожевий, березка польова, осот жовтий польовий, гірчак степовий повзучий, льонок звичайний тощо.

Повзучі бур'яни – розмножуються стебловими пагонами, тобто наземними стеблами (вусами, огудиною тощо), що стеляться по землі й укорінюються у вузлах. Розетки листків, які утворюються, зимують, а в наступному році розвиваються як самостійні рослини (розхідник звичайний, перстач гусячий, жовтець повзучий тощо).

Цибулинні бур'яни – розмножуються насінням і цибулинками (цибуля овочева і кругла, цибуля часникова і виноградникова).

Бульби, як органи вегетативного розмноження у бульбових багаторічних бур'янів, утворюються біля основи стебел (ячмінь цибулястий, тимофіївка лучна), на кореневищах (смиковець круглий, чина бульбиста) і столонах (чистець болотний, земляна груша) тощо. Насіння цієї групи бур'янів тривалий час зберігається у ґрунті і поступово проростає.

Ефективний захист посівів сільськогосподарських культур можливий при достатньо глибоких знаннях агробіологічних властивостей різних видів бур'янів, поширених у конкретних умовах. До головних з них належать особливості насінневої репродукції бур'янів (плодючість, період спокою насіння, його довговічність, умови проростання і появи сходів), здатність до вегетативного розмноження, місця переважного поширення тощо.

За вимогами до вологості ґрунту, наприклад, виділяють гігрофіти для умов з підвищеною вологістю (сушениця болотна, сокирки польові, лобода, гірчак гороб'ячий, гірчак, водяний перець, метлюг, подорожник великий); мезофіти для умов з помірною вологістю (зірочник середній, шпергель, вероніка, мак-самосій, гірчак шорсткий, щиріця) та ксерофіти для посушливих умов (підмаренник чіпкий, вівсюг, осоти, талабан).

За вимогами до оптимальної температури проростання насіння бур'яни поділяються на холодостійкі з оптимальною температурою для проростання насіння +12-13 °C (сокирки польові, жовтець повзучий, рутка лікарська, вероніка, мак-самосій, гірчиця польова, зірочник середній, гірчак виткий, галінсога, редька дика, лобода біла, шпергель, грицики, триреберник непахучий, метлюг); індіферентні, які не вимагають особливих температурних умов для проростання насіння (кукіль, пажитниця, стоколос, березка польова) та термофільні, оптимальні температури для яких становлять +20-25 °C (плоскуха, види мишіїв, талабан, осоти).

За вимогами до світла при проростанні насіння бур'яни деяких видів відносять до геліофільних, насіння яких проростає лише на світлі (тонконіг, жовтець, грицики, мак-самосій, галінсога, метлюг, жовтушник), геліофобних, які проростають лише в

темряві (дурман, щиріця, підмаренник). Більшість бур'янів індиферентні до умов освітлення насіння при проростанні.

Бур'яни різних видів вимагають для свого оптимального розвитку неоднакової *реакції ґрунтового розчину*. Ацидоїдними, які краще ростуть в умовах кислих ґрунтів, є щавель, шпергель, метлюг, хвощ, триреберник непахучий. На нейтральних та лужних ґрунтах переважають лобода, рутка, молочай, блекота, льонок, осоти, талабан, вівсюг. Байдужими до реакції ґрунтового розчину є кукіль, грицики, злинка канадська, жабрій, череда.

На поширення бур'янів окремих видів істотно впливає забезпечення елементами мінерального живлення. Так, на бідних азотними сполуками ґрунтах ростуть кардарія крупкоподібна, люцерна хмелеподібна, адоніс літній; на багатих азотом ґрунтах – азотофіли, підмаренник чіпкий, щиріця зігнута, жовтозілля весняне; на ґрунтах з помірним вмістом азоту переважають плоскуха, мишій, лисохвіст. Протягом тривалої еволюції бур'яни набули ряду властивостей. Які сприяють їх виживанню в агрофітоценозах. Ефективний захист посівів сільськогосподарських культур від бур'янів можливий при достатньо глибоких знаннях агробіологічних властивостей поширених видів у конкретних умовах. До основних з них належать особливості насінневої репродукції бур'янів (плодючість, період спокою насіння, його довговічність, умови проростання і з'явлення сходів), здатність до вегетативного розмноження, місця переважного поширення та ін.

Завдання: із довідникового матеріалу необхідно описати основні морфологічні та біологічні особливості бур'янів у формі таблиці 1.

Лабораторно-практичне заняття №2

Тема: Морфологічна будова сходів бур'янів

Мета: Навчитись визначати видову належність рослин сегетальних видів за сходами.

В інтегрованій системі захисту посівів від бур'янів більшість заходів застосовують у період, коли рослини знаходяться на початкових стадіях розвитку, тому без точного визначення видової належності сходів вибрати оптимальний захід, наприклад, гербіцид майже неможливо.

Видову належність рослини встановлюють за визначниками. Агроном із захисту рослин мусить знати основні види бур'янів і вміти визначати їх на полі за сукупністю зовнішніх морфологічних ознак сходів. На лабораторно-практичних заняттях студент користується рисунками сходів даних видів. До кожного з них наводиться опис, з якого необхідно вибрати ті показники, які наведені в таблиці 2 для дводольних і в таблиці 3 для однодольних бур'янів. При описі сходів бур'янів доцільно користуватися різними атласами та довідниками.

Перед початком роботи потрібно попередньо підготувати зошит для запису характеристики сходів бур'янів, розграфивши його відразу згідно із запропонованою формою таблиці на всі заплановані для вивчення види (100 шт. рослин), окремо для однодольних та дводольних рослин, що полегшить у подальшому вивчення та аналіз морфологічної будови сходів різних видів та груп рослин. Доцільно з курсу ботаніки нагадати основні ботанічні терміни, якими описується форма сім'ядолей, листків, будова сходів рослини. Без розуміння термінів запам'ятати опис неможливо.

Для полегшення сприймання і запам'ятовування показники згруповані в дві групи. Перша – описує сім'ядолі, а друга – перший листок. Це дві найбільш важливі частини сходів, які служать ключом для визначення їх виду.

Обсяг опису морфологічної будови сходів рослини визначається сукупністю наведених у таблицях 1-2 показників. У літературних джерелах опис сходів деяких видів бур'янів може мати розбіжності.

Початковими фазами формування і розвитку будь-якої рослини є фази проростків та сходів. *Проросток* – фаза, яка триває від виходу зародка будь-якої його частини з насінневої оболонки до появи над поверхнею ґрунту перших частин рослини. *Сходи* – фаза розвитку рослин, яка триває від появи перших органів на поверхні ґрунту до утворення двох-трьох справжніх листків або пар листків. У ці фази розвитку бур'яни найбільш чутливі до впливу будь-яких заходів регулювання. Найбільш суттєво відрізняються між собою сходи *одnodольних* та *дводольних* бур'янів.

Характеристика сходів дводольних бур'янів. Сходи всіх дводольних бур'янів поділяються за таким показником, як винос на поверхню ґрунту *сім'ядолей*.

У більшості дводольних видів на поверхню виносяться *сім'ядолі*. Вони розташовані *супротивно* і *симетрично*.

Найбільш поширеним типом проростання дводольних бур'янів є випадок, коли з насінини спочатку з'являється корінець, що швидко росте, та гіпокотиль (підсім'ядольне коліно). Останній при своєму рості витягує сім'ядолі з насінневої оболонки і виносить їх на поверхню ґрунту (рис. 1).

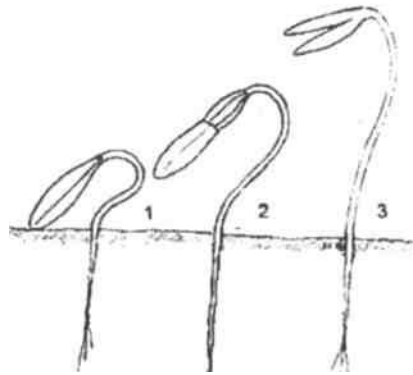


Рис. 1. Поступові (1 - 2 - 3) згини проростка при проростанні

Унаслідок опору ґрунту гіпокотиль набуває S-подібної форми. При подальшому рості підсім'ядольного коліна насіннева оболонка витягується з ґрунту і залишається на верхівці сім'ядолі, а потім опадає на поверхню ґрунту. За цей період гіпокотиль випрямляється. Зрозуміло, що для цього нижній ділянці проростка необхідно мати в ґрунті надійну опору. У розпушеному ґрунті (коли опора відсутня) можна спостерігати різні форми затримки появи сім'ядолей у насінневій оболонці. Вони жовтіють, набувають потворної форми і проросток може загинути. Варіанти проростання дводольних бур'янів, що виносять сім'ядолі на поверхню ґрунту, наведені на рисунку 2.

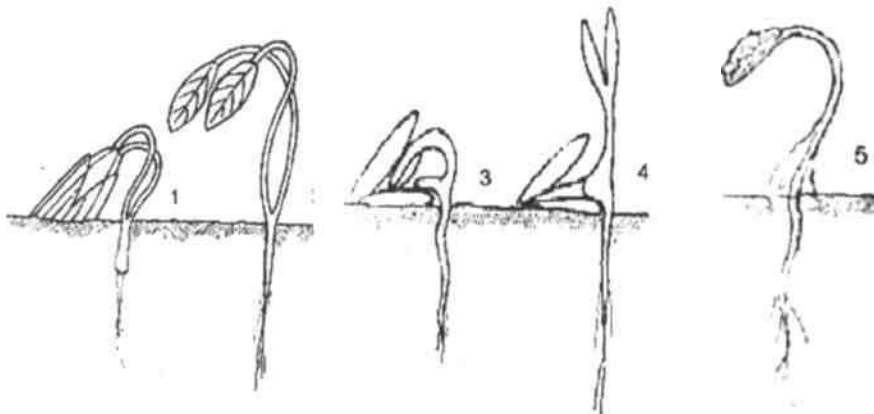


Рис. 2. Проросток одного з видів зонтичних (1-2), гарбуза (3-4) та якірців (5)

Сім'ядолі здебільшого виносяться на поверхню ґрунту попарно і мають супротивне розташування. Тримаяться вони на тонкому стеблі - підсім'ядольному коліні (гіпокотиль), який внизу переходить у головний корінь.

Біологічна роль сім'ядолей полягає в тому, що вони слугують складом запасних поживних речовин у насінні, яке не має ендосперму, а в насінні, що його має, сім'ядолі всмоктують поживні речовини з його клітин. Сім'ядолі є першими

фотосинтезуючими органами рослин. Їх ріст зупиняється після утворення перших справжніх листочків.

Кількість сім'ядолей. Як правило, у рослини дві сім'ядолі, але є випадки, коли їх кількість більша (*полікарпічні рослини*). Наприклад, у маку-самосійки (*Papaver rhoeas* L.) їх може бути п'ять, у деяких видів *Geranium* і *Trifolium* - три. Причиною цього явища є розчленування однієї з сім'ядолей, а також розвиток новоутворень.

Є випадки, коли у дводольних бур'янів на поверхню ґрунту виноситься лише одна сім'ядоля. У такому разі їх відносять до *псевдоододольних*. Це перехідні форми від *дводольних* до *ододольних* рослин. У цієї групи рослин *сім'ядолі* зростаються, тому виглядають як одна. До таких також підходять види, у яких на поверхню виносяться нерівновеликі сім'ядолі, наприклад, у кукіля звичайного (*Agrostemma githago* L.) та багатьох видів з родини капустяних.

Є група рослин, у яких, як вважають ботаніки, сім'ядолі відсутні. Це вовчки (*Orobanchaceae*) та повитиці (*Cuscuta*). Для них характерним є відсутність зеленого забарвлення сходів.

Морфологічні особливості сім'ядолей. Здебільшого *сім'ядолі* менш диференційовані, порівняно із справжніми листками, і мають нерозчленовану *листову пластинку*. Але в деяких видів сім'ядолі мають виїмку.

Виїмка на верхівці сім'ядолей властива багатьом бур'янам родин маренових - маренка польова (*Aspergula arvensis* L.), підмаренник чіпкий (*Galium aparine* L.); губоцвітих - жабрій звичайний (*Galeopsis tetrahit* L.) глуха кропива пурпурова (*Lamium purpureum* L.), айстрових (складноцвітих) - волошка синя (*Centaurea cyanus* L.). Інколи ця виїмка широка і велика, а сім'ядолі за формою близькі до дволопатевих листків - редька дика (*Raphanus raphanistrum* L.) та всі види з роду *Brassica*. Може бути кілька виїмок і тоді форма сім'ядолей близька до багатолопатевих листків - грабельки звичайні (*Erodium cicutarium* L.).

Виїмка біля основи сім'ядолей зумовлює їх серцеподібну форму, яка широко розповсюджена у рослин бур'янів родин мальвових (*Malva*), геранієвих і особливо губоцвітих, де цілі роди мають характерні глибоко серцеподібні або навіть стрілоподібні основи сім'ядолей з виростами та ріжками, які спрямовані вниз.

Сім'ядолі і листки - це різні за функціями органи (рис. 3). Форма сім'ядолей зумовлена характером внутрішньої порожнини *насінини* або *плоду*. Між величиною сім'ядолей та розміром насіння завжди існує пряма залежність. Але від цього правила існують відхилення. Наприклад, достатньо дрібне насіння багатьох капустяних, геранієвих, березкових при проростанні дає досить великі сім'ядолі. Причина цього полягає в особливостях будови насінини цих видів. У них сім'ядолі або складені одна в одну і стиснуті, наприклад, у рослин з роду капуста (*Brassica*), або щільно спіралью згорнуті - курай (*Salsola*), або змієподібно закручені - герань (*Geranium*). Це дозволяє суттєво зменшити обсяг місця, яке вони займають у насініні.

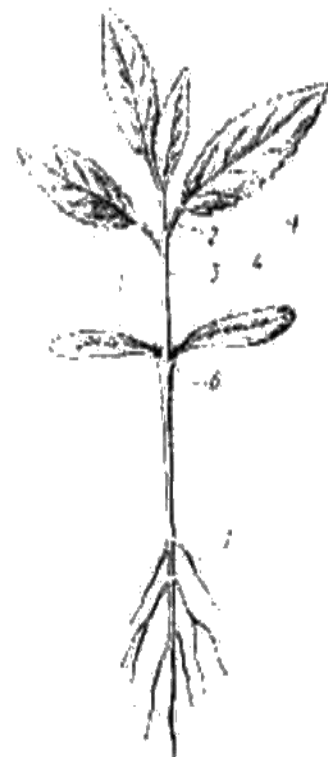
Сім'ядолі прикріплюються до підсім'ядольного коліна за допомогою різних за довжиною і формою черешків. При їх відсутності – сім'ядолі сидять. У рослин бур'янів родин гречкових, айстрових, лободових, жовтецевих черешки зрослися й утворили більш або менш довгу трубку (*пихву*), у глибині якої на поверхні гіпокотиль розміщена брунька. Сім'ядолі можуть зберігатися на рослині кілька тижнів або навіть місяців, а потім опадають.

Найбільш коротке підсім'ядольне коліно (гіпокотиль) 2-5 мм, спостерігається в рослин, у яких сім'ядолі залишаються в ґрунті. Найбільш високий і тонкий гіпокотиль у рослин з родини лободових – лобода біла (*Chenopodium album L.*) – до 40 мм.

Гіпокотиль внизу переходить у дводольних рослин у головний корінь, який залишається в ґрунті протягом усього життя. Лише в деяких кореневищних та коренепаросткових рослин головні корені спостерігаються один рік. Розвиток цих рослин у наступні роки проходить за рахунок новоутворень у кореневій системі.

Спільною особливістю росту дводольних бур'янів є те, що після появи сходів у їх розвитку спостерігається певна затримка, під час якої відбувається інтенсивний розвиток кореневої системи. Після її формування відбувається різке прискорення росту стеблових частин рослини.

Рис.3. Схема сходів дводольних бур'янів, які при проростанні виносять сім'ядолі на поверхню ґрунту (за Фісюновим А.В., 1987): 1 - листкова пластинка; 2 - черешок листка; 3 - епікотиль (надсім'ядольне міжвузля); 4 - сім'ядоля; 5 - бічний пагін; 6 - гіпокотиль (підсім'ядольне коліно); 7 - корінці



Перші листки. Між сім'ядолями сходів знаходиться конус наростання стебла (точка росту), з якого формуються перші листки. Вони здебільшого відрізняються від листків, які утворюються на дорослій рослині за формою та розмірами. Перші листки є перехідними від сім'ядолей до листків, характерних для рослин у дорослому стані. Їх форма надзвичайно різноманітна і є однією з головних систематичних ознак. Перше міжвузля, яке відділяє перші листки від сім'ядолей, називається *надсім'ядольним коліном* або *епікотилем*.

Органолептичні ознаки сходів. Часто запах і смак можуть бути простими показниками, за якими легко визначити вид рослини. Наприклад, сходи лободи та щириці відрізняються наявністю специфічного запаху і смаку. Для зонтичних характерним є накопичення певних ефірних масел, які визначають їх запах.

У деяких рослин сім'ядолі на поверхню ґрунту не виносяться (рис. 4). Вони залишаються в ньому і не мають зеленого кольору, оскільки в них недорозвинене *підсім'ядольне коліно (гіпокотиль)*. Тому на поверхню виноситься лише перше стеблове

міжвузля (*епікотіль*), вище якого спочатку розвиваються дрібні лускоподібні безколірні листочки, а вже потім з'являються перші справжні листочки. До рослин, які не виносять сім'ядолей на поверхню ґрунту, належать всі види вики (*Vicia cracca*, *V. sativa* та ін.), чини (*Lathyrus tuberossus*, *L. hirsutus*) та ін. (рис.5).

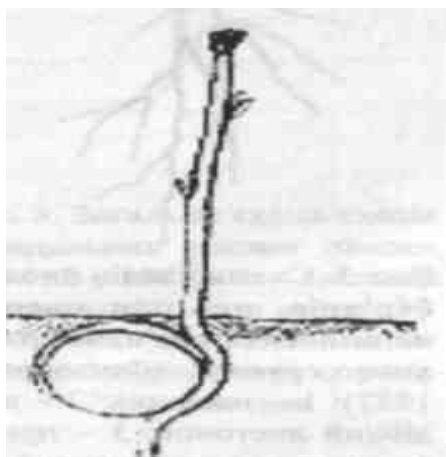


Рис. 4. Схема сходів з підземною сім'ядолею

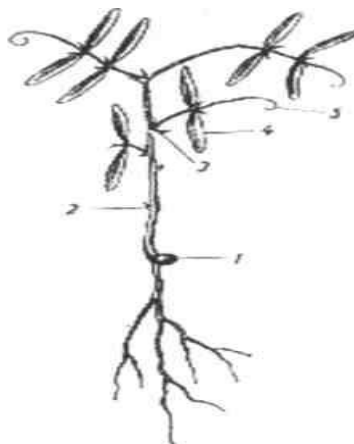


Рис. 5. Схема сходів дводольних бур'янів, які при проростанні не виносять сім'ядолі на поверхню ґрунту (Фісюнов А.В., 1987): 1 – насінина; 2–лускоподібний листочок; 3 – прилистки; 4–листова пластинка; 5 – вусик

Характеристика сходів однодольних бур'янів. Сходи однодольних рослин відрізняються від дводольних відсутністю парних симетрично розміщених сім'ядолей (рис. 6). Вони мають лише одну сім'ядолю. До однодольних бур'янів належать рослини з таких родин: тонконогові, осокові, спаржеві, лілійні, ситникові. Найбільше видове різноманіття та значення в землеробстві як бур'яни мають рослини з родини тонконогових (*Poaceae*).

Після початку проростання насінини в рослин з родини тонконогових (*Poaceae*) вглиб ростуть зародкові корінці, а на поверхню ґрунту виходить первинне стебельце, укутане першим піхвовим листочком - *чохликом* або *колеоптилем*. Останній містить дуже мало хлорофілу, тому безбарвний, і лише інколи - зеленуватого кольору. Пізніше колеоптиль проривається першим листком і надалі

залишається у вигляді безбарвної трубочки у нижній частині сходів. Колеоптиль може розташовуватися в одних рослин безпосередньо над *щитком зародка*, а в інших бути відділеним тонким циліндричним стебельцем (мезокотилем). Довжина останнього суттєво коливається залежно від глибини загортання насінини. Біля поверхні ґрунту мезокотиль потовщується і там утворюється перший *стебловий вузол*, з якого виростають додаткові корінці.

Типи проростання однодольних рослин наведені на рис. 6. Довжина епикотилія у сходів злаків неоднакова. Він росте до тих пір, доки не з'являться сприятливі умови для росту стеблових корінців. Верхня межа епикотилія ясно виражена у вигляді різкого потовщення діаметра епикотиллярної осі. На ньому утворюються стеблові корінці. У подальшому всі частини, що розташовані нижче цього вузла, відмирають. У однодольних рослин найбільшого розвитку досягають вторинні корені, які утворюються з підземних, а інколи і наземних стеблових вузлів. Первинні зародкові корінці в цієї групи рослин мають велике значення лише на перших етапах розвитку. З цього правила є виняток.

Листки у рослин з родини тонконогових складаються з плоскої *листової пластинки* і трубчастої *півхи*, краї якої не зростаються (рис. 7).

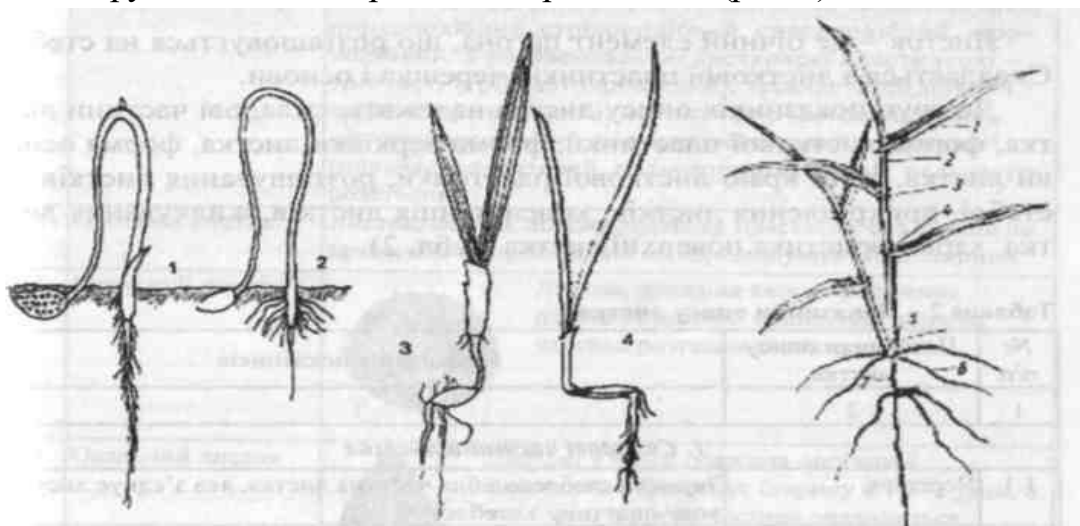


Рис. 6. Тип проростання однодольних рослин: 1,2 - цибуля; злаки: 3 - *Andropogon halepensis* з мезокотилем, 4 - *Bromus squarrosus* без мезокотилія

Рис. 7. Загальна схема сходів однодольних рослин (Фісюнов А.В., 1987) 1 –листова пластинка; 2 –півхвалістка; 3 –вушка; 4 –язичок; 5 –колеоптиль; 6 –додаткові – корені; 7 – мезокотиль

Ширина листка коливається від 1 до 5 мм, а довжина - від 2 до 25 мм. У місці переходу листової пластинки у півхву деякі рослини мають безколірний плівчастий виріст, який називається *язичком*, наприклад, у пирію повзучого (*Agropyrum repens L.*), вівсюга звичайного (*Avena fatua L.*) та ін. У деяких видів він може бути відсутнім (види з родів мишій (*Setaria*) та просо (*Echinochloa*). Із зовнішнього боку на межі переходу листової пластинки у *півхву* деякі види мають вирости, які називають

вушками, в інших видів їх може не бути. Для однодольних рослин характерним є повздовжнє жилкування листків та мичкувата коренева система. Суттєве значення має такий показник, як опушеність першого листка. Характерною особливістю рослин з даної родини є їх здатність до *кущення*.

У лілійних на самому початку проростання із насінини виступає насіннева піхва, яка містить у середині бруньки перший листок. Верхній кінець сім'ядолі залишається у насінині і виконує роль всмоктування ендосперму. У цибулинних сім'ядольне коліно вигинається.

Лабораторно-практичне заняття №3

Тема: *Прогноз забур'яненості посівів та аналіз угрупувань сегетальної рослинності у сівозміні.*

Мета: *Розрахувати можливу кількість сходів бур'янів у посівах сільськогосподарських культур за потенційною забур'яненістю ґрунту. Провести фітоценотичний аналіз сегетальної рослинності в межах польової сівозміни.*

Прогноз забур'яненості посівів сільськогосподарських культур. Прогноз появи бур'янів є обов'язковим елементом побудови інтегрованого захисту посівів від них. Організаційне значення прогнозу забур'яненості полягає в можливості обґрунтованого та цілеспрямованого планування системи заходів регулювання чисельності бур'янового компонента з найбільш раціональним використанням наявних матеріальних та людських ресурсів.

Економічне значення полягає в можливості на основі прогнозу отримання максимальної економічної ефективності від застосованих заходів регулювання чисельності бур'янового компонента агрофітоценозу.

Екологічне значення прогнозу забур'яненості полягає в тому, що комплекс сучасних заходів регулювання чисельності бур'янів у зв'язку з їх рівнем впливу та обсягом застосування, при їх необґрунтованому використанні може мати значні негативні екологічні наслідки.

Метою прогнозування є створення уявлення про майбутній стан бур'янового компонента, його можливу чисельність та видовий склад.

Об'єктами прогнозування в гербології є:

- кількість насіння бур'янів на одиниці площі на визначену дату (потенційна забур'яненість ґрунту),
- рівень присутності бур'янів (загальний чи в розрізі видів) протягом вегетаційного сезону або на визначену дату (фактична забур'яненість),
- рівень шкідливості бур'янового угрупування.

Види прогнозу:

- **оперативний** – терміном до 2 місяців. Використовується для уточнення системи агротехнічних і хімічних заходів регулювання чисельності бур'янів у весняний період,
- **короткостроковий** – терміном від 2 місяців до 2 років. Використовується як основа для складання оптимальної інтегрованої системи регулювання чисельності бур'янового компонента агрофітоценозів,
- **довгостроковий** – терміном більше 2 років. Використовується при плануванні організаційних заходів та планування накопичення і виробництва матеріальних засобів регулювання рівня присутності бур'янів.

У зв'язку з тим, що основним джерелом забур'яненій є ґрунтовий банк насіння, то найдоцільніше користуватися для прогнозу появи бур'янів величиною

потенційної забур'яненості орного шару ґрунту. Через те, що частина насіння в ґрунті втрачає життєздатність, а з біологічних причин не все життєздатне насіння проростає, у формулу розрахунків кількості сходів бур'янів вводять коефіцієнт життєздатності і схожості, встановлені експериментально. Прогнозна кількість сходів бур'янів може з'явитися протягом періоду від збирання попередника до збирання культури, що пояснюється розтягнутим періодом проростання бур'янів. Розрахунок можливої кількості сходів бур'янів проводять для кожного поля за формулою:

$$P = \frac{П \times C_n \times Ж}{10000}, \text{шт./м}^2,$$

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

Більш точний прогноз кількості сходів бур'янів можна одержати, якщо розрахунок вести за потенційною забур'яненістю верхнього 10-сантиметрового шару ґрунту, але в цьому випадку термін прогнозу обмежується весняно-літнім періодом і використати результати такого прогнозу для підбору найоптимальнішої системи основного обробітку ґрунту неможливо.

Дані потенційної забур'яненості кожного поля беруться із завдання згідно з індивідуальним шифром. Шифр індивідуального завдання (дод. 3) вказує на потенційну забур'яненість лише першого поля сівозміни. Для наступних полів сівозміни завдання беруться в цій же колонці слідом за завданням для першого поля. Наприклад, ваш шифр 65 - це шифр потенційної забур'яненості першого поля, другого поля - 75, третього - 85, четвертого - 95, п'ятого - 05, шостого - 15 і так далі, відповідно до кількості полів у вашій сівозміні.

Виписати потенційну забур'яненість кожного поля до таблиці 2. Згідно із запропонованою формулою провести розрахунок прогнозованої кількості сходів і одержані результати записати в таблиці 6.

Провести аналіз цих результатів, звернувши увагу на відмінність рівня забур'яненості по полях та культурах сівозміни, користуючись шкалою (табл. 5).

Рівень негативного впливу бур'янів на продуктивність сільськогосподарських корелює із ступенем забур'яненості, під яким розуміють рівень наявності бур'янів на одиниці площі виражений словами. Для оцінки ступеня забур'яненості слід користуватися поданою нижче шкалою.

Таблиця 5.

Шкала забур'яненості

Чисельність бур'янів на 1 м ²	0-500	500-1500	1500-5000	5000-10000	>10000
Бал забур'яненості	1	2	3	4	5
Ступінь забур'яненості	Дуже низька	Низька	Середня	Висока	Дуже висока

Таблиця 6

Прогноз кількості сходів бур'янів на період від збирання попередника до збирання культури по полях сівозміни

по- ля	Сільськогосподарська культура	Потенційна забур'яненість грунту, млн шт./га	Прогнозована кількість сходів, шт./м ²	Бал забур'яненості	Ступінь забур'яненості
1					
n					

Фітоценотичний аналіз сегетальної рослинності польової сівозміни.

Видовий склад бур'янового компоненту має свої закономірності формування і залежить від типу ґрунту, кліматичних умов та виду вирощуваної культури. Характерний для даної сільськогосподарської культури у визначеному районі видовий набір бур'янів називають агротипом забур'яненості. Назва агротипу формується з назви домінантних видів. У вашому індивідуальному завданні вказується природно-кліматична зона (П – Полісся, Л – Лісостеп, С – Степ), розташування умовного господарства, для якого ви проводите прогноз та розробку інтегрованої системи регулювання чисельності бур'янів у польовій сівозміні, та варіант набору агротипів, характерних для культур, що вирощуються в даному районі. Згідно із своїм варіантом, природно-кліматичної зони і варіанта набору агротипів, виписати номери агротипів усіх культур, що наводяться в структурі вашої сівозміни (дод. 4). Потім згідно із визначеними номерами агротипів з додатку 5 виписати в табл. 7 види бур'янів для кожної культури сівозміни, а наведені проценти їх чисельності перерахувати в шт./м² за наведеною нижче формулою і результати занести до таблиці 7.

$$K = \frac{П \times P}{100}, \text{шт./м}^2,$$

де K – кількість кожного виду бур'яну, шт./м²; $П$ – загальна прогнозна кількість сходів бур'янів на даному полі, шт./м²; P – процент чисельності бур'яну даного виду.

У збірному полі вважати кількість можливих сходів бур'янів у всіх культурах даного поля однаковою. Прийняти, що культури на полях розміщені відповідно до складеного вами індивідуального завдання і найбільш доцільної схеми сівозміни.

Представленість кожного виду та його роль у бур'яновій синусії неоднакові, тому вони за певними ознаками розподіляються на домінанти, субдомінанти та супутні види. Враховуючи, що негативний вплив на сільськогосподарські культури справляють перші дві групи бур'янів, заходи регулювання їх чисельності спрямовані насамперед проти них.

За рівнем присутності кожного виду бур'янів - абсолютна (чисельність) і відносна (процент) визначити домінуючі, субдомінуючі та супутні види на кожному полі й відзначити фітоценотичну роль їх у таблиці 7.

Лабораторно- практичне заняття № 4

Тема: *Визначення агротипів забур'яненості посівів.*

Мета: *Встановити тип забур'яненості на кожному полі сівозміни і дати йому характеристику.*

Визначені згідно з рівнем небезпечності загальні (стратегічні) підходи до розробки інтегрованої системи регулювання чисельності бур'янового компоненту потребують інформаційного забезпечення для вибору конкретного методу механічного контролю рівня забур'яненості. Основою може служити тип забур'яненості, який відображає співвідношення основних біологічних груп бур'янів, що мають різний ступінь впливу на продуктивність сільськогосподарських культур і різні біологічні особливості росту та розвитку, які визначають відповідний їм найефективніший метод механічного контролю, що реалізується в різних системах основного обробітку ґрунту.

Вихідною інформацією для визначення типу забур'яненості є дані табл. 7 та конспект сегетальної рослинності. Для польових агрофітоценозів України виділяють такі типи забур'яненості: малорічний, кореневищний, коренепаростковий і варіанти змішаних типів. Для визначення типу забур'яненості необхідно згрупувати бур'яни кожного агротипу (табл. 7) в біологічні групи, що наведені в табл. 8, підрахувати їх чисельність і одержані результати записати до таблиці 8. Потім фактичну чисельність привести в порівняльну величину. Для цього кількість багаторічних бур'янів слід помножити на 3,5 (середнє співвідношення шкідливості багаторічних і малорічних бур'янів). Чисельність малорічних бур'янів не змінюється. Розрахувати долю участі (у відсотках) кожної біологічної групи і по ній визначити тип забур'яненості.

Назва групи бур'янів може входити до назви типу забур'яненості при дольовій її участі не менше 20%. У разі присутності всіх трьох основних груп бур'янів (малорічні, кореневищні, коренепаросткові) понад 20%, їх назва включається в назву типу забур'яненості відповідно до їх дольової участі.

Таблиця 8.

Визначення типу забур'яненості

№ п/ п	Біологічні групи бур'янів	№ поля та назва сільськогосподарської культури					
		Поле № 1		Поле № 2		Поле №.....	
		Конюшина		Озима пшениця		Назва культури	
		шт/м ²	%	шт/м ²	%	шт/м ²	%
	Малорічні, всього						
	В тому числі:						
	ефемери						
	ранні ярі						

пізні ярі						
озимі						
зимуючі						
дворічні						
Багаторічні, всього						
В тому числі:						
кореневищні						
коренепаросткові						
паразити						
<i>Разом бур'янів</i>						
Тип забур'яненості						
Характеристика агротипу						
Можливі методи механічних заходів у системі основного обробітку (вичісування, виснаження, виморожування та ін.)						

У характеристиці типу забур'яненості вказуються переважаючі групи серед малорічних бур'янів, а серед багаторічних – переважаючі види. У характеристиці обов'язково вказується дольова частка бур'янів-паразитів та їх видовий склад, при наявності останніх у складі агротипу.

Визначають *прості типи забур'яненості*: малорічний односім'ядольний (ярі та озимі бур'яни з родини тонконогових); малорічних двосім'ядольний (ярі, зимуючі та дворічні бур'яни); багаторічний коренепаростковий, багаторічний кореневищний або багаторічний стрижнекореневий; *змішані типи*, які складаються з простих, наприклад, малорічний одно-двосім'ядольний, або одно-двосім'ядольний - коренепаростковий та ін.

Агротип забур'яненості визначають базуючись на назвах тих біологічних груп бур'янів, які разом складають не менше 90% від загальної чисельності.

На виробництві найчастіше використовують методику, яка включає такі біологічні групи бур'янів: малорічні, коренепаросткові, кореневищні, бульбові, цибулинні, повзучі, стрижнекореневі, гронакореневі. Переваги такого групування полягають в тому, що дозволяють більш детально підходити до вибору прийомів механічного обробітку ґрунту. А недоліком є складність такої

інформації для застосування гербіцидів, тому що не відображається належність бур'янів до ботанічних класів.

У 1990 році В.В. Ісаєв запропонував виділяти такі біогрупи бур'янів: малорічні однодольні, багаторічні однодольні, малорічні дводольні, багаторічні дводольні та карантинні. Такі групи інформаційно задовольняють вирішення питання про застосування гербіцидів, але цього недостатньо для вибору оптимального прийому або системи механічних заходів обробітку ґрунту.

Необхідно розробляти комплексні заходи регулювання рівня присутності конкретних бур'янових угруповань в цілому, а не окремих біологічних груп бур'янів. В основі таких комплексних систем повинні лежати фітоценотичні заходи.

Завдання. Визначити за виробничою методикою та методикою В.В. Ісаєва агротип забур'яненості поля на якому знаходиться така кількість бур'янів (шт./м²): 3 лободи білої, 1 пирій повзучий, 4 зірочника середнього, 2 березки польової, 3 щиріці звичайної.

За виробничою методикою:

Спочатку потрібно визначити частку кожної групи у сукупності бур'янів.

Малорічні бур'яни: 3 лободи + 4 зірочника + 3 щиріці = 10 шт

Кореневищні: 1 пирій

Коренепаросткові: 2 березки

13 шт – 100 %

10 шт – х $x = 10 \times 100 : 13 = 76,9\%$ малорічних бур'янів

13 шт – 100 %

1 шт – х $x = 1 \times 100 : 13 = 7,7\%$ кореневищних

13 шт – 100 %

2 шт – х $x = 2 \times 100 : 13 = 15,4\%$ коренепаросткових

$76,9\% + 15,4\% = 92,3\%$

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: 3 лободи + 4 зірочника + 3 щиріці = 10 шт Багаторічні однодольні: 1 пирій

Багаторічні дводольні: 2 березки 13 шт – 100 %

10 шт – х $x = 10 \times 100 : 13 = 76,9\%$ малорічних дводольних бур'янів

13 шт – 100 %

1 шт – х $x = 1 \times 100 : 13 = 7,7\%$ багаторічних однодольних

13 шт – 100 %

2 шт – х $x = 2 \times 100 : 13 = 15,4\%$ багаторічних дводольних

76,9 % + 15,4 % = 92,3 %

Висновок. За методикою В.В. Ісаєва агротип забур'яненості поля дводольний.

Завдання 1. Визначити агротип забур'яненості поля на якому знаходиться така кількість бур'янів (шт./м²): 2 хвоща польового, 1 березка польова, 3 зірочника середніх, 4 лободи білої, 1 жовтець повзучий, 1 гірчак березковидний.

Завдання 2. Визначити агротип забур'яненості поля на якому знаходиться така кількість бур'янів (шт./м²): 2 пирію повзучого, 1 осот жовтий, 3 гірчиці польової, 2 злинки канадської, 1 морква дика, 1 тонконіг однорічний, 1 синяк звичайний.

Завдання 3. Визначити агротип забур'яненості поля на якому було знаходиться така кількість бур'янів (шт./м²): 1 березка польова, 1 подорожник великий, 4 лободи білої, 1 гірчиця польова, 3 свинорія, 1 підмаренник чіпкий, 2 перстача гусячого.

Завдання 4. Визначити агротип забур'яненості поля на якому знаходиться така кількість бур'янів (шт./м²): 3 березки польової, 1 пирій повзучий, 4 щиріці звичайної, 1 триреберник непахучий, 1 бромус житній, 1 злинка канадська, 1 амброзія полинолиста.

Завдання 5. Визначити агротип забур'яненості поля на якому знаходиться така кількість бур'янів (шт./м²): 2 кульбаби звичайної, 1 березка польова, 1 татарник звичайний, 1 мишій сизий, 3 зірочника середнього, 1 кропива жалка.

Завдання 6. Визначити агротип забур'яненості поля на якому знаходиться така кількість бур'янів (шт./м²): 3 пирія повзучого, 1 осот рожевий, 1 синяк звичайний, 2 мишію сизого, 1 лобода біла, 1 метлюг звичайний, 2 вовчка соняшникового.

Завдання 7. Визначити агротип забур'яненості поля на якому знаходиться така кількість бур'янів (шт./м²): 2 хвоща польового, 1 триреберник непахучий, 3 підмаренника чіпкого, 3 бромуса житнього, 2 галінсоги дрібноквіткових, 3 повитиці польової.

Завдання 8. Визначити агротип забур'яненості поля на якому знаходиться така кількість бур'янів (шт./м²): 3 березки польової, 1 мак дикий, 1 татарник звичайний, 2 бромуси житніх, 1 мишій сизий, 4 щиріці звичайної.

Завдання 9. Визначити агротип забур'яненості поля на якому знаходиться така кількість бур'янів (шт./м²): 1 жовтець повзучий, 1 щавель кінський, 4 лободи білої, 2 свинорія, 1 мак дикий, 2 зірочника середнього.

Завдання 10. Визначити агротип забур'яненості поля на якому знаходиться така кількість бур'янів (шт./м²): 2 пирію повзучого, 2 злинки канадської, 1 морква дика, 3 гірчиці польової, 2 грицики звичайних, 1 полин звичайний, 2 подорожника великих.

Завдання 11. Визначити агротип забур'яненості поля на якому знаходиться така кількість бур'янів (шт./м²): 1 осот рожевий, 3 березки польової, 1 хвощ польовий, 1 татарник звичайний, 2 гірчака березковидного, 1 мишій сизий, 2 кульбаби звичайної.

Завдання 12. Визначити агротип забур'яненості поля на якому знаходиться така кількість бур'янів (шт./м²): 2 березки польової, 1 тонконіг однорічний, 1 злинка канадська, 2 галінсоги дрібноквіткових, 1 мишій сизий, 4 полину звичайного, 1 перстач гусячий.

Завдання 13. Визначити агротип забур'яненості поля на якому знаходиться така кількість бур'янів (шт./м²): 1 дзвінець великий, 1 осот жовтий, 1 жовтець повзучий, 2 мишію сизого, 1 лобода біла, 1 метлюг звичайний, 3 полину звичайного, 1 болиголів плямистий.

Завдання 14. Визначити агротип забур'яненості поля на якому знаходиться така кількість бур'янів (шт./м²): 3 подорожнику великого, 1 перстач гусячий, 1 свинорий, 2 лободи білої, 1 амброзія полинолиста.

Завдання 15. Визначити агротип забур'яненості поля на якому знаходиться така кількість бур'янів (шт./м²): 3 пирія повзучого, 1 осот рожевий, 1 татарник звичайний, 2 мишію сизого, 6 лободи білої, 1 горошок волохатий.

Лабораторно-практичне заняття № 5

Тема: *Визначення класу забур'яненості.*

Мета: *Встановити клас забур'яненості на кожному полі сівозміни.*

У зв'язку з тим, що гербіциди мають вибірковість дії на бур'яни за їх класом, для обґрунтування і вибору оптимальних гербіцидів необхідно встановити клас забур'яненості агротипу на кожному полі сівозміни, а в збірному полі – по кожній культурі. **Під класом забур'яненості** розуміють співвідношення однодольних та дводольних бур'янів у складі бур'янового угруповання. Вихідною інформацією для визначення класу забур'яненості є дані таблиці 7 та конспект сегетальної рослинності. В польових агрофітоценозах виділяють такі класи забур'яненості: однодольний, дводольний, змішаний. Назва змішаного класу складаються з двох слів - однодольно-дводольний або дводольно-одnodольний. На перше місце ставиться назва того класу, який переважає у складі бур'янової синузії. Мінімальною долею участі рослин даного класу для включення його в назву є 20%. Для визначення класу забур'яненості необхідно згрупувати бур'яни кожного агротипу (табл. 7) в біологічні групи, які наведені в таблиці 9. Підрахувавши їх

загальну чисельність, записати до таблиці 9 одержані результати. В зв'язку з тим, що шкодочинність рослин різних класів неоднакова, слід привести фактичну чисельність бур'янів до порівняльної за рівнем впливу на культурні рослини. Визначення класу забур'яненості за порівняльною чисельністю бур'янів дозволяє точніше визначити по ньому необхідний класовий фітотоксичний спектр гербіцида.

Таблиця 9.

Визначення класу забур'яненості

№ п/ п	Група бур'янів	№ поля та назва сільськогосподарської культури					
		Поле № 1		Поле № 2		Поле №.....	
		Конюшина		Озима пшениця		Назва культури	
		шт/м ²	%	шт/м ²	%	шт/м ²	%
	Однодольні, всього						
	В тому числі:						
	малорічні						
	багаторічні						
	Дводольні, всього						
	В тому числі:						
	малорічні						
	багаторічні						
	Хвощові						
	Разом бур'янів						
	Клас забур'яненості						
	Характеристика класу						

Для перерахунку в порівняльні величини треба фактичну чисельність дводольних бур'янів помножити на 1,5. Чисельність однодольних бур'янів не змінюється. Коефіцієнт 1,5 відображає співвідношення шкодочинності дводольних та однодольних бур'янів. Підрахувати долю кожної групи бур'янів у відсотках до загальної величини. За порівняльною чисельністю, яка виражена у відсотках, визначити клас забур'яненості та дати його характеристику. В останній указати переважаючу в даному класі групу малорічних або багаторічних бур'янів. Дану характеристику необхідно враховувати при визначенні норми вибраного гербіцида, тому що для ефективного регулювання чисельності багаторічних бур'янів у силу їх біологічних особливостей, необхідна більша норма гербіцида, ніж для малорічних бур'янів. При наявності хвощових, вказати їх присутність у характеристиці, але у

визначенні класу забур'яненості не враховувати.

Лабораторно- практичне заняття № 6

Тема: *Складання карти забур'яненості полів сівозміни.*

Мета: *навчитись складати карту забур'яненості поля.*

Картування забур'яненості посівів повинно бути науковою основою правильного застосування системи заходів боротьби з бур'янами. Воно проводиться щорічно на всіх полях землекористування. Перед початком картування необхідно вивчити можливий видовий склад бур'янів у всіх фазах їх розвитку.

При картуванні виділяють типи, ступінь забур'яненості та межі розповсюдження того чи іншого типу на кожному полі. Картування проводять у строки (табл.10), коли добре виявляється типове забур'янення полів і коли фаза розвитку сільськогосподарських культур більш сприятлива для ефективної боротьби з бур'янами.

Таблиця 10.

Строки картування

Зернові колосові культури	У фазі повного куцнення
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

Типи забур'яненості виявляють за видовим складом бур'янів, а ступінь – окомірно-кількісним методом. Для цього по більшій діагоналі поля, або по двох його діагоналях через певну відстань накладають облікові площадки по 0,25 м² або по 1 м², що залежить від кількості бур'янів.

На кожній площадці окремо по кожному виду підраховують кількість бур'янів і дані записують у відомість по кожному полю. Кількість облікових площадок залежить від розміру поля. Так, на площі в 50 га накладають 10 площадок, 100 га – 20, а далі на кожні наступні 100 га додають по п'ять площадок. Крім того, окомірно визначають межі розповсюдження того чи іншого типу забур'яненості і наносять їх на карту землекористування.

Ступінь забур'яненості визначають для кожного типу за кількістю видів бур'янів цього типу.

Для проведення обліку забур'яненості полів користуються окомірним, кількісним та кількісно-ваговим методами. Найбільш простим та доступним методом врахування ступеня забур'яненості полів є окомірна оцінка засміченості за п'ятибальною шкалою.

Бал „1” – бур'яни відсутні. Балом „2” оцінюються слабо забруднені поля, де бур'яни зустрічаються одинично (1-2 бур'яни на 10 м² посіву – до 10% від кількості рослин). Якщо бур'яни зустрічаються частіше, але їх не більше 25% від загальної кількості рослин, то забрудненість оцінюється балом „3” (середня забрудненість). Балом „4” оцінюються поля, де кількість бур'янів приблизно рівна кількості культурних рослин (сильна забрудненість). Якщо бур'янів більше ніж культурних рослин, виставляють бал „5” (дуже сильна забрудненість).

Також забур'яненість поля можна визначити користуючись кількісним або кількісно-ваговим методом та розробленою шкалою ступеня забур'яненості (табл.11).

Таблиця 11.

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

Кількісний та кількісно-ваговий методи обліку бур'янів більш складні, але і більш точні. Вони включають облік бур'янів за біологічними групами і їх видовим складом. На основі даних обстеження забур'яненості полів і вивчення видового складу бур'янів складають карти забур'яненості полів, де вказують переважаючі групи бур'янів. Усього розрізняють 7 типів забрудненості полів (табл. 12).

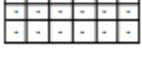
Типи забур'яненості полів на карті позначається умовно, їх краще позначати наступними кольорами: односімядольний малорічний – **зеленим**, двосімядольний малорічний – **жовтим**, коренепаростковий – **червоним**, кореневищний - **синім**, стрижнекореневий – **коричневим**. Складний тип позначають смугами кольорів, відповідних до складових його простих типів. Ступінь забур'яненості зображається кружечками, на фоні кольору відповідного типу, всередині яких проставляється бал засміченості. При цьому найбільш злісні, ядовиті і важковідокремлювані бур'яни відмічають квадратом, карантинні – трикутником на місці вогнища з вказівкою балу забур'яненості.

На карті обов'язково відображаються такі характеристики:

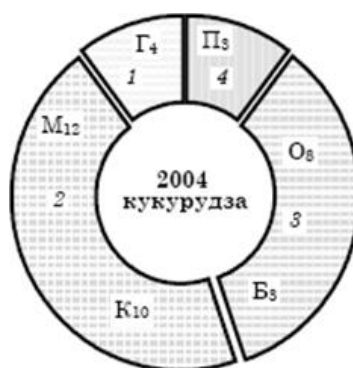
- рівень забур'яненості (може відобразитися фактичною кількістю в шт/м², масою г/м², або балом згідно шкали),
- видовий склад бур'янів – відображається через тип забур'яненості – співвідношення різних біологічних груп бур'янів.

Таблиця 12

Типи забур'яненості полів та умовні позначення

Типи забур'яненості полів	Умовне позначення	Графічне позначення
1. Малолітній	(мл)	
2. Кореневищний	(кв)	
3. Кореневідприсковий	(ко)	
4. Кореневідприсковий кореневищний	(ко-кв)	
5. Кореневищно-малолітній	(кв-мл)	
6. Кореневідприсково-малолітній	(ко-мл)	
7. Кореневідприсково-кореневищно-малолітній	(ко-кв-мл)	

Карта містить інформацію у вигляді кола, що розділене на сектори, які відображають структуру забур'яненості – відсоткове співвідношення різних біологічних груп бур'янів. Крім цього, на карті кожна біологічна група бур'янів відображається певним умовним позначенням.



Якщо в посівах кілька біологічних груп бур'янів, усе поле фарбують за тим видом бур'янів, якого найбільше. Інші біологічні групи позначають трикутниками або кружечками. Наприклад, на ділянці переважають коренепаросткові бур'яни, але зустрічаються дворічні і ярі. На карті все поле зафарбовують у червоний колір, а на ньому малюють трикутник або кружечок, розділений на дві зони. Одну зону фарбують коричневим, а другу — жовтим кольором. Поряд записують кількість бур'янів у штуках на 1 м².

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

Лабораторно- практичне заняття № 7

Тема: *Вивчення систем механічних заходів знищення бур'янів.*

Мета: *Розрахувати можливу кількість ефективних протибур'янових прийомів механічного обробітку ґрунту на кожному полі сівозміни. Розробити обґрунтовану систему механічних винищувальних заходів боротьби з бур'янами в кожному полі сівозміни і розрахувати її ефективність.*

Механічні прийоми регулювання рівня присутності бур'янів в агрофітоценозах об'єднані в три системи обробітку ґрунту:

1. Система основного обробітку ґрунту;
2. Система передпосівного обробітку ґрунту;
3. Система післяпосівного обробітку ґрунту, яка поділяється за часом проведення на досходову і післясходову.

Визначення можливої кількості ефективних протибур'янових прийомів.

Перед розробкою системи механічних прийомів регулювання чисельності бур'янового компоненту агрофітоценозу необхідно визначити терміни їх можливого застосування. На підставі побудованої карти-схеми польової сівозміни розрахувати терміни основного, передпосівного та післяпосівного обробітку ґрунту, а також можливу кількість ефективних у боротьбі з бур'янами прийомів обробітку, виходячи з того, що в системі основного обробітку (літньо-осінній період) термін ефективності протибур'янової дії одного прийому становить 15-20 днів, а в системі передпосівного та післясходового обробітку (весняно-літній) – 7-10 днів. Терміни основного, передпосівного та післяпосівного обробітку ґрунту розраховують за формулою:

$$\Phi = \frac{T}{M},$$

де: Φ – можлива кількість проведення ефективних протибур'янових прийомів обробітку ґрунту в даний період; T – довжина періоду можливого застосування прийомів обробітку ґрунту для даної системи, у днях; M – термін ефективної протибур'янової дії прийому.

Результати розрахунків занести до таблиці 13.

Термін ефективної протибур'янової дії прийому – це час, за який на полі з'являються нові сходи бур'янів після застосування прийому обробітку. Довжина його залежить від ґрунтово-кліматичних умов періоду вегетаційного сезону (весняно-літній, літньо-осінній) та біологічних особливостей конкурентних видів бур'янів. Проведення додаткових обробітків ґрунту часто не підвищує ступінь знищення бур'янів.

Проводячи розрахунки, необхідно враховувати :

1. З початку у формулу підставляємо більшу величину значення M , а потім меншу і в результаті отримуємо максимальну і мінімальну кількість ефективних протибур'янових прийомів;
2. Період основного обробітку для ярої культури визначається як час від збирання

попередника до кінця вегетаційного сезону;

3. Для озимих культур період основного і передпосівного обробітку ґрунту рахується разом і визначається як час від збирання попередника до початку сівби озимих. Передпосівний обробіток ґрунту під озимі культури складається з одного прийому – передпосівної культивуації. Вся інша можлива кількість ефективних протибур'янових прийомів належить до системи основного обробітку ґрунту. На полі чорного пару термін основного обробітку ґрунту визначається як для ярої культури, а передпосівний обробіток - від початку вегетаційного сезону до сівби озимих;

4. Для багаторічних трав, як підсівної культури, основний і передпосівний обробітки ґрунту ідентичні зі системами обробітку під покривну культуру. Післяпосівний обробіток ґрунту на багаторічних травах - з початку вегетаційного сезону до початку інтенсивного їх відростання;

5. Період передпосівного обробітку для ярих культур визначається як час від початку вегетаційного сезону до сівби культури;

6. Період післяпосівного обробітку складається з двох окремих підперіодів - досходового та післясходового. Необхідно враховувати, що в досходовий період останній термін застосування механічних засобів настає за 3-4 дні до появи сходів культури, а термін ефективної протибур'янової дії прийому становить 5-7 днів. Його скорочення зумовлене тим, що прийом діє па проростки бур'янів (фаза "білої ниточки"), для утворення яких потрібно менший термін часу. Враховуючи викладене, формула розрахунку можливої кількості ефективних протибур'янових прийомів у досходовий період матиме вигляд:

$$\Phi = \frac{T - 3}{M},$$

Післясходовий період – це період від сходів до настання фази розвитку культури, коли проведення механічних заходів обробітку ґрунту неможливе.

У збірних полях розрахунок необхідно проводити для кожної культури окремо. Всі результати розрахунків занести до таблиці 13.

Система механічних засобів регулювання чисельності бур'янового компоненту. Інтегрована система регулювання чисельності бур'янів у агрофітоценозі кожної польової культури складається з багатьох прийомів, які виконуються протягом усього вегетаційного сезону. Вони узгоджені між собою і спрямовані на досягнення єдиної кінцевої мети – утримати чисельність бур'янів на рівні мінімальної економічно-допустимої шкоди для культурних рослин. Винищувальні заходи поєднуються в ній у дві великі групи – механічні та хімічні.

Механічні – це сукупність прийомів механічного обробітку, які об'єднуються у три системи – основного, передпосівного і післяпосівного. В основу їх розділення покладені завдання, які вони виконують, та час їх виконання.

Прийоми обробітку ґрунту як заходи боротьби з бур'янами мають ряд особливостей:

1. Кожен прийом механічного обробітку ґрунту одночасно виконує кілька завдань, а знищення бур'янів є тільки одним з них. При ньому на першому місці, за деякими виключеннями, стоїть завдання щодо створення сприятливих ґрунтових умов для росту та розвитку сільськогосподарської культури;

2. Прийоми обробітку ґрунту, які знищують вегетуючі бур'яни, одночасно створюють сприятливі умови для проростання нової порції насіння бур'янів або поновлення багаторічних бур'янів з органів вегетативного розмноження.

3. Будь-який прийом обробітку ґрунту має короткий термін протибур'янової дії. В осінній період він становить приблизно 1,5-3 тижні залежно від температури та вологості, а у весняний – 1,0-1,5 тижні.

Система основного обробітку ґрунту. Першим етапом побудови системи є вибір способу і типу основного обробітку ґрунту. Для обґрунтованого добору необхідно проаналізувати результати, одержані в попередніх розділах. Аналіз можна проводити в такій послідовності:

1. За величиною балу небезпечності визначають необхідний ступінь інтенсивності заходів регулювання чисельності бур'янів, у тому числі і прийомами основного обробітку ґрунту.

2. Зважаючи на тип забур'янення, вирішують питання про доцільність використання звичайного напівпарового поліпшеного варіанта основного обробітку.

Після цього необхідно з'ясувати реальність виконання вибраного типу основного обробітку і при якому способі (відвальному чи безвідвальному) він буде виконуватися.

Вирішують це питання, аналізуючи таку інформацію:

1. Кліматичну та ґрунтову характеристики місцерозташування господарства за діаграмою рівня зволоження, ходом декадних температур, на підставі якої роблять висновок про доцільність застосування відвального чи безвідвального способу.

2. Згідно із вибраним способом і типом основного обробітку ґрунту скласти перелік прийомів, з яких він складається, в порядку їх виконання і перевірити можливість їх практичного дотримання (табл. 13).

Систему основного обробітку ґрунту з переліком прийомів, з яких вона складається, записати в таблицю 14 для кожного поля, вказати знаряддя та час виконання кожного прийому. В пояснювальній записці дати коротке обґрунтування вибраної системи основного обробітку ґрунту і вказати додаткові знаряддя для підсилення протибур'янової ефективності прийому обробітку, якщо в останньому є потреба.

Розрахувати можливу кількість сходів бур'янів у весняний період після застосування вибраної вами системи основного обробітку ґрунту за формулою:

$$K_c = P \times \left(\frac{100 - E}{100} \right),$$

де K_c – можлива кількість сходів у весняний період після застосування системи основного обробітку ґрунту, шт./м²; P – загальна прогнозна чисельність бур'янів, що може з'явитися на даному полі, шт./м²; E – ефективність системи основного обробітку ґрунту, %.

Результати розрахунків для кожного поля занести до таблиці 14.

Таблиця 14.

Регулювання чисельності бур'янів у системі основного обробітку ґрунту

№ поля	Культура	Прогнозована чисельність бур'янів, шт./м ²	Система основного обробітку та її склад	Ефективність системи, %	Чисельність бур'янів, які можуть лишитися, шт./м ²	Знаряддя обробітку	Час виконання	Додаткові пристрої

Ефективність системи основного обробітку ґрунту взяти згідно зі своїм варіантом. Варіант ефективності відображає зміну останньої залежно від якості виконання прийомів.

Система передпосівного обробітку ґрунту. Часовий інтервал проведення системи передпосівного обробітку ґрунту залежить від біологічних особливостей вирощуваної культури. За строком сівби всі сільськогосподарські культури поділяються на ранні, середні та пізні, тому можливості регулювання чисельності бур'янів прийомами передпосівного обробітку ґрунту неоднакові для різних культур і визначаються розрахованою вами (табл. 15) кількістю ефективних протибур'янових заходів, які можливо виконати в передпосівний період.

Відповідно до розрахованої кількості ефективних прийомів передпосівного обробітку ґрунту підібрати відповідні для кожної культури вашої сівозміни прийоми і записати їх у таблицю 15. Для озимих культур передпосівний обробіток складається з одного прийому – передпосівної культивуації. Вказати знаряддя та

час виконання.

У записці дати коротке обґрунтування складеної системи передпосівного обробітку ґрунту, спираючись на аналіз по кожній культурі сівозміни таких показників:

- а) тип забур'яненості;
- б) доміанти, субдомінанти та їх коефіцієнт постійності;

Таблиця 15.

Регулювання чисельності бур'янів у системі
передпосівного обробітку ґрунту

№ поля	Культура	Чисельність бур'янів після основного обробітку, шт./м ²	Прийоми передпосівного обробітку ґрунту	Ефективність системи, %	Чисельність бур'янів, які можуть лишитися, шт./м ²	Знаряддя обробітку	Час виконання	Додаткові пристрої

Указати додаткові пристрої для підсилення протибур'янової ефективності прийомів, якщо в останніх є потреба. Розрахувати кількість сходів бур'янів, що можуть з'явитися на даному полі після застосування кожного прийому передпосівного обробітку ґрунту за наведеною вище формулою. Зверніть увагу на те, що величина P - це не початкова прогнозна кількість сходів бур'янів, а та, що залишилась після застосування системи основного обробітку ґрунту, а далі – кількість, що залишиться після кожного попереднього прийому.

Результати розрахунків для кожного поля записати в таблицю 15. Ефективність прийомів узяти з додатку 8 згідно із своїм варіантом.

Система післяпосівного обробітку ґрунту. У післяпосівний період, крім ґрунтово-кліматичних умов, на час появи сходів бур'янів впливає сільськогосподарська культура. В одних групах культур вони можуть з'являтися протягом вегетаційного сезону, а в інших - лише в початковий період вегетації культури. Це зумовлено різною едифікаторною роллю культури в агрофітоценозі.

Сільськогосподарські культури впливають на розвиток бур'янів під час їх вегетації. Рівень тиску сільськогосподарської культури на бур'яни визначається рівнем її конкурентоздатності, який залежить від багатьох біологічних властивостей культури (інтенсивності росту, ступеня проективного покриття тощо). При розробці інтегрованої системи регулювання чисельності бур'янів цей фактор відносять до біологічних або фітоценотичних заходів. Розроблено цілий ряд агротехнічних прийомів підсилення конкурентоздатності сільськогосподарських культур. Дію даного фактора необхідно враховувати.

Розрахунок можливої кількості сходів бур'янів, які залишаються в посіві після конкурентного впливу сільськогосподарської культури на кожному полі сівозміни проводиться за формулою:

$$K_M = Y_M \frac{(100 - E_K)}{100},$$

де K_M - кількість сходів бур'янів, які залишаються після конкурентного впливу культури, шт./м²; Y_M - загальна чисельність бур'янів, які можуть з'явитися, шт./м²; E_K - відсоток зниження чисельності бур'янів від конкурентного впливу культури.

Результати розрахунків занести в таблицю 16. Вони є основою для подальших розрахунків ефективності прийомів післяпосівного обробітку ґрунту.

Часовий інтервал проведення системи післяпосівного обробітку ґрунту слід розділити на два підперіоди: досходовий і післясходовий, тому спочатку записують прийоми досходового обробітку ґрунту, а потім післясходового. Відповідно до розрахованої вами кількості ефективних протибур'янових заходів підібрати прийоми післяпосівного обробітку ґрунту для кожного поля сівозміни і записати їх у таблицю 16. Указати знаряддя та час їх проведення (з урахуванням біологічних вимог культур). Звернути увагу, що в системі післясходового обробітку ґрунту доцільно застосовувати додаткові пристрої для підвищення ефективної дії прийому на бур'яни.

Таблиця 16.

Регулювання чисельності бур'янів у системі
післяпосівного обробітку ґрунту

№ поля	Культура	Чисельність бур'янів після передпосівного обробітку, шт./м ²	Прийоми післяпосівного обробітку ґрунту	Ефективність системи, %	Чисельність бур'янів, які можуть лишитися, шт./м ²	Знаряддя обробітку	Час виконання	Додаткові пристрої

Розрахувати кількість сходів бур'янів, які можуть залишитись на даному полі після застосування кожного прийому обробітку за формулою, за якою розраховувати вплив прийомів основного та передпосівного обробітку ґрунту. Ефективність прийомів післяпосівного обробітку ґрунту взяти згідно зі своїм варіантом.

Лабораторно-практичне заняття № 8

Тема: Вивчення технології застосування гербіцидів у землеробстві.

Мета: Розробити обґрунтовану систему хімічних заходів боротьби з бур'янами для кожного поля польової сівозміни та розрахувати її ефективність. Встановити необхідність і доцільність застосування гербіцидів на кожному полі сівозміни. Визначити оптимальний набір препаратів для кожного поля. Визначити оптимальну норму застосування гербіцидів та умови їх високоефективної дії.

Гербіциди є ефективним заходом регулювання чисельності бур'янового компоненту агрофітоценозу, який дозволяє знищувати бур'яни швидко і на значній площі з малими затратами фізичної праці, їх дія може спостерігатися протягом довшого, ніж агротехнічні заходи, періоду: 1-1,5 місяця і більше. Разом з тим, високого практичного та економічного ефекту від гербіцидів можна досягти лише при грамотному застосуванні і врахуванні ряду їх специфічних властивостей.

Застосування гербіцидів передбачає насамперед вміння визначати:

1. Необхідність і доцільність їх застосування.
2. Оптимальний препарат зі списку дозволених для застосування на даній культурі.
3. Час і спосіб його застосування.
4. Оптимальну норму препарату.
5. Умови для його високоефективної дії.

Аналіз списку дозволених для застосування гербіцидів на посівах. З «Переліку пестицидів і агрохімікатів дозволених до використання в Україні» вибрати всі гербіциди, які можуть бути застосовані на посівах даної культури і записати в таблицю 17. Провести аналіз існуючого спектру дозволених гербіцидів за окремими показниками. В аналізі вказати: співвідношення ґрунтових та післясходових гербіцидів; видовий спектр бур'янів, що охоплюється гербіцидами дозволеними для застосування на даних культурах; часовий інтервал можливого застосування гербіцидів на посівах даних культур; різноманіття гербіцидів за діючою речовиною.

Таблиця 17.

Дозволені гербіциди на посівах

п/п	Гербіцид	Діюча речовина	Проти яких бур'янів	Норма внесення	Час і спосіб застосування

Визначення необхідності застосування гербіцидів. Гербіциди є засобом регулювання рівня присутності біологічного об'єкта (бур'янів) у складі агрофітоценозу. Звідси виходить, що необхідність застосування гербіцидів може бути визначена лише за одним фактором: фактична або прогнозна наявність бур'янів у агрофітоценозі. Це незаперечне і зрозуміле твердження досить важко реалізується на практиці з кількох причин:

1. Основний і найдоступніший метод визначення ступеня присутності об'єктів

регулювання: зоровий, яким можна користуватися лише після появи сходів бур'янів, що може бути прийнятним лише для післясходових гербіцидів. Для ґрунтових потрібен інший, складніший і точніший метод – інструментально-розрахунковий.

2. Гербіциди – не єдиний засіб регулювання і виступають вони хоч і дуже важливим, але лише доповнюючим заходом до механічних та біологічних заходів. Тому, для визначення необхідності застосування гербіцидів потрібна інформація не про можливу загальну наявність бур'янів, а про ту, яка залишиться після застосування намічених механічних заходів.

3. Застосування гербіцидів не завжди може бути економічно доцільним. Критерієм може служити економічний поріг, який показує ту наявність об'єкта в агрофітоценозі, при якій витрати на заходи щодо його регулювання компенсуються вартістю додатково збереженого врожаю при запланованому рівні рентабельності вирощування культури.

З урахуванням викладеного можна вважати, що основою для вирішення питання необхідності застосування гербіцидів може служити розрахунок їх чисельність після дії всіх агротехнічних заходів при співставленні її з економічним порогом забур'яненості даної культури чи групи культур.

Співставити чисельність бур'янів, які залишились після застосування механічних винищувальних заходів боротьби з економічним порогом шкідливості бур'янів у посівах даної культури і зробити висновок щодо доцільності застосування гербіцидів, керуючись такими залежностями:

1. Якщо чисельність бур'янів, які залишились після застосування механічних заходів і фітоценотичного пригнічення, менша економічного порогу шкідливості (при цьому відношення $У_б/ЕПШ$ менше або дорівнює 1), то гербіциди на даному полі застосовувати не потрібно.

2. Якщо чисельність бур'янів більша економічного порогу шкідливості від одного до чотирьох разів ($У_б/ЕПШ = 1:4$ разів) – доцільно і краще застосувати післясходовий гербіцид.

3. Якщо чисельність бур'янів більша економічного порогу шкідливості в чотири і більше разів ($У_б/ЕПШ > 4$) – доцільно застосовувати систему хімічних заходів, яка включає ґрунтові і післясходові гербіциди та їх бакові суміші.

Висновок про необхідність застосування гербіцидів на кожному з полів (у збірних полях – окремо по кожній культурі) та їх кількість записати в останню колонку таблиця 18.

Визначення необхідності застосування гербіцидів

Таблиця 18.

№ п/п	Культура	Чисельність бур'янів сля агротехнічних заходів, шт./м ²	Економічний шкідливості, шт./м ²	$\frac{У_б}{ЕПШ}$	Висновок

Вибір гербіцидів. На кожне поле складається свій набір бур'янів, а кожен гербіцид має свій видовий спектр фітотоксичної дії. Для отримання максимальної ефективності від застосування препарату необхідно дібрати серед дозволених на даній культурі гербіцидів той, спектр фітотоксичної дії якого найбільше співпадає з видовим спектром бур'янової синузії даного поля. Спектр фітотоксичної дії препарату в узагальненому вигляді представляється назвою класу бур'янів, проти яких він діє.

Співставляючи його з класом забур'яненості даного поля підібрати зі списку дозволених для застосування на даній культурі гербіцидів кілька, видовий спектр яких за класом фітотоксичної дії найбільше відповідає класу забур'яненості даного поля.

У зв'язку з тим, що жоден препарат не знищує всіх видів бур'янів, які входять у даний клас, необхідно встановити для відібраних гербіцидів ступінь знищення ними тих видів, які переважають на даному полі. Особливу увагу слід звернути на види-домінанти з високим коефіцієнтом постійності. На супутні види, що не становлять суттєвої загрози, можна не звертати увагу. Таким чином, з видового розмаїття виділяється 6-8 видів, які є першочерговими об'єктами впливу хімічних заходів.

Для спрощення розрахунків допустимо вважати, що виділені види в однаковій мірі наявні в бур'яновому угрупованні, яке залишилося після застосування всіх прийомів обробітку ґрунту. Знищення чутливих (Ч) бур'янів за першим варіантом становить 80%, за другим – 90%. Середньочутливих (СЧ) – відповідно 50% і 60%, а стійких (С) – 10% і 20%. Запропоновані варіанти відображають ефективність гербіциду при різній якості виконання технологій його застосування.

За зібраними даними розрахувати технічну ефективність кожного гербіциду за формулою:

$$TEГ = \frac{E_1 + E_2 + \dots + E_n}{N}, \%,$$

де $TEГ$ – технічна ефективність гербіциду проти даного бур'янового угруповання, %; E_1, E_2, E_n – відсоток знищення даним гербіцидом першого, другого, n -го виду даного рослинного угруповання; N – загальна кількість видів.

Результати розрахунків занести в табл. 19.

Розрахувати кількість бур'янів, які можуть залишитись у посівах даної культури після застосування кожного з вибраних вами гербіцидів за формулою:

$$U_2 = \frac{U_a(100 - TEГ)}{100}, \text{шт./м}^2,$$

де: U_2 – чисельність бур'янів, які можуть залишитися після застосування гербіциду, шт./м²; U_a – чисельність бур'янів, які можуть залишитися після застосування агротехнічних заходів, шт./м²; $TEГ$ – технічна ефективність даного гербіциду, %.

Зробити висновок через співставлення одержаних результатів з величиною економічного порогу забур'яненості названої культури про достатність даного препарату або про необхідність застосування ще одного препарату. Останнє може виникнути при

перевищенні кількості бур'янів, які залишилися, над економічним порогом забур'яненості.

Остаточну встановлену систему хімічного захисту культури для кожного поля записати в таблицю, вказавши клас забур'яненості та можливу чисельність бур'янів після їх застосування.

Вибір оптимальної норми та умов ефективної дії гербіцидів. Вибір препаратів проводили на підставі аналізу їх ефективності, яка наведена для оптимальної норми застосування. Таку норму для конкретних умов визначає завжди користувач. Вона змінюється залежно від умов застосування даного препарату. В зв'язку з цим на етикетках і в рекомендаціях указується не точна норма, а її межі. Враховуючи високу екологічну небезпечність і значну вартість гербіцидів, повсюдне застосування максимальної норми недоцільне і навіть шкідливе, тому що може призвести до пошкодження сільськогосподарських культур і забруднення навколишнього середовища.

Факторами, які впливають на визначення оптимальної норми для ґрунтових гербіцидів, є механічний склад ґрунту та вміст у ньому гумусу; для післясходових гербіцидів - фаза бур'янів та стан розвитку культури. Загальними для обох груп гербіцидів є наявність у складі бур'янової синузії багаторічних бур'янів, які стійкіші проти гербіцидів і тому вимагають застосування більшої норми.

Існує загальна залежність: чим важчий механічний склад ґрунту - тим більше гербіциду він здатний адсорбувати. На цьому базується наступна рекомендація: на легких ґрунтах доцільно застосовувати мінімальну норму, на середніх за механічним складом – середню, а на важких – максимальну (з наведених у рекомендаціях щодо застосування даного препарату)

На рівень адсорбування гербіциду ґрунтом впливає також наявний у ньому гумус. На ґрунтах з вмістом гумусу до 1% застосовують мінімальну норму, при вмісті гумусу від 1% до 2,5% - середню, а на ґрунтах з вмістом гумусу вище 2,5% - максимальну рекомендовану норму. Окремі ґрунтові гербіциди в силу їхніх хімічних особливостей не рекомендується застосовувати на ґрунтах з вмістом гумусу нижче 1%. Це застереження вказується на етикетці препарату.

Відомо, що, чим старший за віком бур'ян, тим більша норма гербіциду потрібна для його знищення. Разом з тим, кожен гербіцид негативно впливає на ріст культурної рослини, тому вибрану норму узгоджують зі станом сільськогосподарської культури. Чим кращий стан її розвитку, тим більшу норму гербіциду вона здатна витримувати без пошкодження.

Таблиця 19

Система застосування гербіцидів у польовій сівозміні

№ п/п	Культура згідно зі схемою сівозміни	Клас забур'яненості	Чисельність бур'янів після агротехнічних заходів	Назва гербіциду та його препаративна форма	Норма внесення гербіциду	Технічна ефективність гербіциду (ТЕГ)	Час застосування	Спосіб застосування гербіциду	Чисельність бур'янів після внесення гербіциду, шт./м ²

В зв'язку з тим, що в даних розрахунках не передбачено варіантів для фаз розвитку бур'янів та стану культур, доцільно для післясходових гербіцидів з цих параметрів брати середню з рекомендованих норм. В описі таблиці необхідно дати обґрунтування обраної вами норми внесення гербіцидів, а визначену норму записати в таблицю 19.

Лабораторно- практичне заняття № 9

Тема. *Оцінювання оптимальності вибору заходів контролювання забур'яненості полів.*

Мета: *Оцінити ефективність розробленої системи регулювання чисельності бур'яновою компоненту польової сівозміни.*

Загальний аналіз розробленої системи регулювання чисельності бур'янового компоненту польового агрофітоценозу є обов'язково необхідним етапом перед її виробничим застосуванням. Ступінь регулювання чисельності бур'янів у силу ряду причин (технологічних, біологічних, організаційних та ін.) не може бути однаковим в усіх полях сівозміни, тому оцінку розробленої системи слід провести в середньому по сівозміні.

Показники, за якими проводять оцінку розробленої системи регулювання, можна згрупувати в дві групи:

1. Економіко-технологічні, які відображають досягнення економічно доцільного в сучасних умовах рівня присутності бур'янового угруповання в агрофітоценозах;
2. Біолого-динамічні, що відображають рівень і напрям зміни потенційної забур'яненості.

З першої групи в даній роботі пропонується розрахувати ступінь досягнення мети, з другої – річний баланс насіння в ґрунті по полях та в середньому по сівозміні.

Ступінь досягнення мети визначають за формулою:

$$C_m = \frac{EПШ}{У_k} \times 100,$$

де C_m - ступінь досягнення мети, %. $EПШ$ – економічний поріг чисельності бур'янів, шт./м² $У_k$ – кінцева чисельність бур'янів на період збирання культури після застосування всіх заходів регулювання, шт./м².

Необхідну вихідну інформацію для розрахунків можна взяти: $EПШ$ – із додатку відповідно до культур вашої сівозміни.

$У_k$ - із таблиць попередніх робіт, якщо на даному полі недоцільно було вносити гербіциди.

Середню величину по сівозміні розраховують як середнє арифметичне.

Ступінь досягнення мети може бути до 100%, що свідчить про недостатній її рівень та необхідність корегування розробленої системи регулювання чисельності бур'янового компоненту в бік посилення впливу на бур'яни за рахунок використання додаткових механічних або хімічних прийомів щодо їх знищення. В агрофітоценозах ряду культур, наприклад, однорічних і багаторічних трав, досягти 100% дуже важко з технологічних та економічних причин, а з екологічної точки зору може бути навіть шкідливо.

Разом з тим, на окремих полях ступінь досягнення мети може значно (в кілька разів) перевищувати рівень економічного порогу шкідливості. Це свідчить про економічну недоцільність окремих прийомів, особливо, якщо цей ступінь досягнутий за рахунок використання кількох прийомів внесення гербіциду. Витрати на заходи боротьби можуть не компенсуватися відповідною вартістю додатково збереженого врожаю і можливо доцільно переглянути розроблену систему в бік зменшення кількості прийомів.

Під балансом ґрунтового банку насіння та вегетативних органів розмноження бур'янів розуміють співвідношення між обсягом надходження та витратою його у відсотках до початкової його кількості протягом року. В даній роботі джерелом надходження прийнято лише вегетуючі в агрофітоценозі бур'яни на період збирання культури. Витратна частина складається з насіння, яке проросло і фізично загинуло за вегетаційний період.

Розрахувати річний баланс ґрунтового банку насіння на кожному полі сівозміни можна за формулою:

$$B = \frac{6У_k - P - 0,35П}{П} \times 100,$$

де B - баланс ґрунтового банку бур'янів (у відсотках). Він може мати знак „+”, або „-”, які вказують на збільшення або зменшення потенційної забур'яненості; $У_k$ - кінцева чисельність бур'янів на період збирання культури після застосування всіх заходів регулювання, шт./м²; P - прогнозна кількість сходів бур'янів, млн. шт./га; $П$ - потенційна забур'яненість ґрунту на даному полі, млн./шт./га.

Чисельність насіння та органів вегетативного розмноження бур'янів, що надійде в ґрунт, розрахувати точно важко. Це зумовлено високою мінливістю насінневої продуктивності як між рослинами різних видів, так і в межах одного виду. Спираючись

на експериментальні дані про фактичну насінневу продуктивність різних бур'янів у посівах сільськогосподарських культур при застосуванні сучасних засобів регулювання їх чисельності, можна вважати, що коефіцієнт насінневої продуктивності у виробничих умовах коливається в межах 100-1000 одиниць насіння з однієї рослини. Для розрахунків треба взяти середню величину - 600 одиниць. Зробивши перерахунок у млн шт./м, визначимо, що коефіцієнт насінневої продуктивності дорівнює "6". В умовах України коефіцієнт природної фізичної загибелі насіння бур'янів у ґрунті (за узагальненими експериментальними даними) дорівнює 0,35.

Результати розрахунків занести до таблиці 20.

Таблиця 20.

Аналіз ефективності розробленої системи регулювання чисельності бур'янового компонента польового агрофітоценозу

№ поля	Культура згідно з схемою сівозміни	Кінцева чисельність бур'янів, шт./м ²	ЕПШ	Ступінь досягнення мети, %	Прогноз кількості сходів бур'янів, млн. шт./га	Потенційна забур'яненість ґрунту, млн. шт./га	Баланс ґрунтового банку бур'янів, + %
1							
	Середнє по сівозміні						

Розрахувати середні значення для сівозміни. Проаналізувати отримані результати і зробити висновки щодо розробленої системи регулювання чисельності бур'янового компонента агрофітоценозу та необхідність її корегування, вказавши його напрями.

Список використаної та рекомендованої літератури

1. Веселовський І. В., Манько Ю. П., Козубський О. В. Довідник по бур'янах. - К.: Урожай, 1993.-208с.
2. Веселовський І. В., Манько Ю. П., Лисенко А. К., Атлас-визначник бур'янів. - К.: Урожай, 1988. - 128 с.
3. Карнаух О.Б. Методичні вказівки до виконання лабораторних і практичних робіт з гербології для студентів за напрямом підготовки 6.090101 «Агрономія» [Електронний ресурс] / О.Б.Карнаух УНУС, 2016.— Режим доступу: <http://lib.udau.edu.ua/handle/123456789/4419>
4. Косолап М. П. та ін. Методичні вказівки для проведення лабораторно-практичних занять з гербології / М. П. Косолап, С. М. Вигера, Ю. П. Манько та ін.-К. НАУ, 2004. - 104с.
5. Косолап М. П. Гербологія з основами фітоцетології. - К.: НАУ, 1999. — Ч. 1. - 89с.; Ч.2.- 102с.
6. Косолап М. П. Гербологія: Навчальний посібник. - К.: Арістей, 2004. -362 с.
7. Манько Ю. П. Гербологія: Методичні вказівки. - К.: НАУ, - 1999. - 44 с.
8. Манько Ю. П. та ін. Бур'яни та заходи боротьби з ними / Ю. П, Манько, І. В. Веселовський, Л. В. Орел т.; ім. - К.: Учбово-методичний центр Мінагропрому України, 1998. - 240 с.