

**Міністерство освіти і науки України**  
**ДЕРЖАВНИЙ БІОТЕХНОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**  
**Факультет агрономії та захисту рослин**  
**Кафедра землеробства та гербології ім. О. М. Можейка**



## **ГЕРБОЛОГІЯ**

### **Методичні вказівки**

**для проведення лабораторно-практичних занять  
для здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти денної та  
заочної форм навчання зі спеціальності 201 «Агрономія»**

**Харків**  
**2024**

Міністерство освіти і науки України  
ДЕРЖАВНИЙ БІОТЕХНОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ Факультет  
агрономії та захисту рослин  
Кафедра землеробства та гербології ім. О. М. Можейка

## ГЕРБОЛОГІЯ

Методичні вказівки  
для проведення лабораторно-практичних занять  
для здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти денної та  
заочної форм навчання спеціальності 201 «Агрономія»

Затверджено  
рішенням навчально-методичної  
комісії факультету агрономії та  
захисту рослин  
Протокол № 1  
від 01 жовтня 2024 р.

Харків  
2024

УДК 632.51(072)

Г 36

Схвалено

на засіданні кафедри землеробства та гербології ім. О. М. Можейка  
Протокол 4 від 26 червня 2024 р.

**Рецензенти:**

**М. В. Шевченко**, д-р с.-г. наук, професор, завідувач кафедри землеробства та гербології ім. О. М. Можейка Державного біотехнологічного університету

**А. О. Казюта**, канд. с.-г. наук, доц., доцент кафедри ґрунтознавства Державного біотехнологічного університету

**Г 36** Гербологія: метод. вказівки для проведення практичних занять для здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти ден. та заоч. форм навчання зі спец. 201 «Агрономія» / Держ. біотехнологічний ун-т; авт.-уклад.: Н. А. Кудря, С. І. Кудря, З. О. Дегтярьова – Харків: [б.в.], 2024. – 39 с.

Методичні вказівки для проведення лабораторно-практичних занять з дисципліни «Гербологія» містять методики та поради щодо проведення занять з вивчення та розпізнавання бур'янів, визначення взаємодії бур'янів і культурних рослин в агрофітоценозах, методики обліку забур'яненості посівів сільськогосподарських культур та розробки елементів сучасної концепції тактики ефективного захисту посівів від бур'янів зі здобувачами першого (бакалаврського) рівня вищої освіти спеціальності 201 «Агрономія». Наведено список рекомендованої літератури. Методичні вказівки можуть мати інформативний характер і бути корисними для здобувачів інших спеціальностей, наукових і науково-педагогічних працівників.

**УДК 632.51(072)**

© Кудря Н. А., Кудря С. І.,  
Дегтярьова З. О. 2024  
© ДБТУ, 2024

## ЗМІСТ

МОДУЛЬ 1. ВИВЧЕННЯ АГРОБІОЛОГІЧНОЇ КЛАСИФІКАЦІЇ БУР'ЯНІВ, ЇХ МОРФОЛОГІЧНИХ ОЗНАК І БІОЛОГІЧНИХ ОСОБЛИВОСТЕЙ.....	6
Тема 1. Вивчення ознак агробіологічної класифікації бур'янів і морфолого-біологічних особливостей рослин, які відносяться до паразитів і напівпаразитів.....	6
Тема 2. Вивчення морфолого-біологічних особливостей малорічних бур'янів. ....	7
Тема 3. Вивчення морфолого-біологічних особливостей багаторічних бур'янів. ....	9
МОДУЛЬ 2. ВИВЧЕННЯ МОРФОЛОГО-БІОЛОГІЧНИХ ОСОБЛИВОСТЕЙ НАСІННЯ БУР'ЯНІВ .....	15
ЛАБОРАТОРНА РОБОТА 1. Вивчення ознак насіння бур'янів. ....	15
ЛАБОРАТОРНА РОБОТА 2. Визначення насіння найбільш поширених бур'янів у посівах сільськогосподарських культурах та ідентифікація його за ознаками.....	17
МОДУЛЬ 3. ОБЛІК ЗАБУР'ЯНЕНОСТІ ПОСІВІВ І ЗАСМІЧЕНОСТІ ҐРУНТУ НАСІННЯМ БУР'ЯНІВ.....	22
ТЕМА 1. Вивчення методик визначення забур'яненості агрофітоценозів. ....	22
ТЕМА 2. Визначення потенційної засміченості ґрунту насінням бур'янів....	26
ТЕМА 3. Облік забур'яненості полів і складання карти забур'яненості. ....	29
МОДУЛЬ 4. ЗАХОДИ КОНТРОЛЮВАННЯ ЧИСЕЛЬНОСТІ БУР'ЯНІВ В АГРОФІТОЦЕНОЗАХ.....	33
ТЕМА 1. Вивчення методики розрахунків рівнів забур'яненості посівів сільськогосподарських культур.....	33
ТЕМА 2. Вивчення заходів контролювання чисельності бур'янів та їх класифікація.....	34
ТЕМА 3. Розробка механічних заходів контролювання чисельності бур'янів у посівах сільськогосподарських культур .....	35
ТЕМА 4. Вивчення хімічних заходів контролювання чисельності бур'янів у посівах. ....	36
РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА .....	38

## ВСТУП

Дисципліна «Герботологія» вивчає систему взаємовідносин між культурними рослинами та бур'янами в агрофітоценозах і обґрунтовує заходи контролювання чисельності бур'янів у посівах сільськогосподарських культур.

Методичні вказівки розроблені для вивчення найбільш поширених видів бур'янів, наведена агробіологічна класифікація, яка враховує їх біологічні особливості, поширення та шкодочинність. Матеріал, наведений у цій роботі, допоможе набути навичок оцінки рівня забур'яненості завдяки вивченню різних методик, які використовуються в наукових дослідженнях і на виробництві. Це дасть можливість і уміння оцінювати співвідношення та структуру компонентів агрофітоценозу і розробляти заходи контролювання чисельності бур'янів. Матеріал в методичних вказівках викладений таким чином, щоби студенти і викладачі змогли користуватися під час дистанційного навчання та набувати навичок з розробки сучасної стратегії застосування різних заходів контролювання бур'янів.

## ТЕМАТИКА ЛАБОРАТОРНО-ПРАКТИЧНИХ ЗАНЯТЬ

### МОДУЛЬ 1. ВИВЧЕННЯ АГРОБІОЛОГІЧНОЇ КЛАСИФІКАЦІЇ БУР'ЯНІВ, ЇХ МОРФОЛОГІЧНИХ ОЗНАК І БІОЛОГІЧНИХ ОСОБЛИВОСТЕЙ

Тема 1. Вивчення ознак агробіологічної класифікації бур'янів і морфолого-біологічних особливостей рослин, які відносяться до паразитів і напівпаразитів.

**Мета заняття:** вивчення ознак, які покладені в основу агробіологічної класифікації бур'янів, що враховує їх біологічні особливості.

**Завдання:** навчитися визначати види бур'янів, їх агробіологічні групи відповідно класифікації, розпізнавати види, які відносяться до біологічних груп паразити та напівпаразити за зовнішнім виглядом рослин та морфолого-біологічними ознаками, які описати у формах таблиць 1, 2.

**Матеріали:** гербарій найбільш поширених в Україні видів бур'янів, довідники по бур'янах.

Агробіологічну класифікацію бур'янів розробляли відомі вчені, зокрема О. В. Фісюнов, С. О. Котт, О. І. Мальцев та інші. В її основу покладено такі ознаки:

1. **За способом живлення** (паразити, напівпаразити, які відносяться до гетеротрофного типу живлення; зелені рослини – автотрофний тип живлення.)

2. **За тривалістю життя** (малорічні – живуть 1–2 роки та розмножуються тільки насінням, після формування якого відмирають і багаторічні – живуть більше 2 років, розмножуються насінням та вегетативно.

3. **За способом розмноження** виділяють багаторічні бур'яни, які крім насінневого, мають вегетативний спосіб розмноження: коренепаросткові кореневищні, цибулинні, повзучі, бульбові, дернові, стрижнекореневі, гронокореневі та інші.

До біологічної групи *паразити* відносять бур'яни, які не здатні самостійно жити, вони втратили здатність до фотосинтезу, живляться лише за рахунок рослини-живителя. Вони поселяються або на стеблах, або на коренях інших рослин, За місцем прикріплення до рослин-живителів ці бур'яни ділять на кореневі та стеблові. До кореневих відносять рослини з роду *Orobanche* (вовчки). На території України нараховують 31 представник цього роду, найвідоміший — вовчок соняшниковий (*Orodanche cumana Wallr.*). Відомим стебловим паразитом є бур'яни з роду *Cuscuta* (повитиці), який включає 14 видів. Найчастіше у посівах зустрічається повитиця польова (*Cuscuta campestris Yunck.*).

До **напівпаразитів** відносять бур'яни, які мають хлорофіл, зелене листя, можуть фотосинтезувати, але не мають кореневої системи і не можуть використовувати воду та поживні речовини з ґрунту. Залежно від того до якої частини рослини-живителя вони прикріплюються, розрізняють стеблові та кореневі напівпаразити. До корневих відносять такі види: дзвінець безкрилий (*Rhinanthus apterus* Ostenf.), дзвінець малий (*Rh. Minor* R.), кравник звичайний (*Odontites vulgaris* M.). Стеблові напівпаразити у посівах сільськогосподарських культур практично не зустрічаються. Відомий вид омела біла поселяється на деревах.

### **Запитання для самоконтролю**

1. Назвати ознаки агробіологічної класифікації бур'янів.
2. Надати характеристику біологічної групи паразити.
3. Надати характеристику біологічної групи малорічні бур'яни.
4. Назвати різницю між озимими та зимуючими бур'янами.
5. Охарактеризувати біологічну групу багаторічні бур'яни, за якою ознакою їх поділяють на кореневищні, коренепаросткові, стрижнекореневі, повзучі та інші.

### **Тема 2. Вивчення морфолого-біологічних особливостей малорічних бур'янів.**

**Мета:** ознайомлення з морфолого-біологічними особливостями бур'янів, які відносяться до біологічної групи малорічні.

**Завдання:** із довідників та інших літературних джерел описати основні морфолого-біологічні особливості бур'янів у формі таблиць 1 і 2. За морфолого-біологічними особливостями навчитися розпізнавати малорічні бур'яни, відрізняти озимі від зимуючих, малорічні від дворічних, розуміти особливості рослин ефемерів, ярих ранніх і ярих пізніх бур'янів.

**Матеріали:** гербарії, довідники по бур'янах.

**Зелені рослини** це найбільш поширена група бур'янів. Це автотрофні рослини. Зелене листя їх здатне до фотосинтезу. Вони мають кореневу систему, завдяки якій використовують воду та поживні речовини з ґрунту. Всі зелені рослини поділяють на **малорічні та багаторічні**.

Серед **малорічних бур'янів** розрізняють такі біологічні групи: **однорічні та дворічні бур'яни**. До однорічних відносять рослини, які закінчують цикл розвитку за один вегетаційний період. Серед них розрізняють такі біологічні групи: **ефемери** — рослини з коротким вегетаційним періодом (1,5–2 місяці), які за сезон можуть дати 2–3 покоління. Найпоширеніші види: зірочник середній (*Stellaria media* L.), тонконіг однорічний (*Poa annua* L.)

**Ярі ранні бур'яни** сходять рано навесні, засмічують ранні ярі культури. Мінімальна температура проростання насіння 2–4<sup>0</sup>С, дозрівають на початку літа. До цієї біологічної групи належать: вівсюг звичайний (*Avena fatua* L.), рутка лікарська (*Fumaria officinalis* L.), лобода біла (*Chenopodium album* L.), курай звичайний (*Salsola australis* R. Br.), гірчак розлогий (*Polyhonum lapathifolium* L.), спориш звичайний (*Polyhonum aviculare* L.), фалопія березкоподібна (*Fallopia convolvulus* L.), гірчиця польова (*Sinapis arvensis* L.), редька дика (*Raphanus raphanistrum* L.), якірці сланкі (*Tribulus terrestris* L.), чистець однорічний (*Stachus annua* L.).

**Ярі пізні бур'яни** сходять навесні, коли ґрунт прогріється вище 10–12<sup>0</sup>С. Це рослини короткого світлового дня, утворюють насіння у другій половині літа, переважно після збирання ранніх зернових культур. Найбільш поширені бур'яни: мишій сизий (*Setaria glauca* L.), мишій зелений (*Setaria viridis* L.), плоскуха звичайна (*Echinochloa crus galli* L.), ценхрус дрібноквітковий (*Cenchrus pauciflorus* Benth.), коноплі смітні (*Cannabis ruderalis* Janisch.), портулак городній (*Portulaca oleraceae* L.), щириця звичайна (*Amaranthus retroflexus* L.), щириця біла (*Amarantus albus* L.), калачики маленькі (*Malva pussilla* Smith.), паслін чорний (*Solanum nigrum* L.), амброзія полинолиста (*Ambrosia artemisifolia* L.), нетреба звичайна (*Xanthium strumarium* L.), осот жовтий городній (*Sonchus oleraceus* L.), чорнощир звичайний (*Cyclachaena xanthifolia* Fresen.).

**Зимуючі бур'яни** це рослини, для яких умови перезимівлі не обов'язкові. Їх сходи можуть з'являтися восени, розвивати кореневу систему і у фазі розетки ці рослини перезимовують та розвиваються далі. Коли ці бур'яни зійдуть навесні, вони також закінчать цикл розвитку в цей вегетаційний період. Найбільш поширені представники цієї групи: сокирки польові (*Consolida regalis* S. F.), мак дикий (*Papaver rhoeas* L.), грицики звичайні (*Capsella bursa-pastoris* L.), кучерявець Софії (*Descurainia sophia* L.), сухореберник Льозеліїв (*Sisymbrium Loeseli* L.), талабан польовий (*Thalaspia arvense* L.), підмаренник чіпкий (*Gallium aparine* L.), волошка синя (*Centaurea cyanus* L.), жовтозілля весняне (*Senecio vernalis* Waldst et Kit.), злинка канадська (*Erigeron canadensis*), триреберник непахучий (*Matricaria perforata* Merat.), скерда покрівельна (*Crepis tectorum* L.).

**Озимі бур'яни** для утворення насіння потребують проходження періоду яровізації на початку вегетації, тобто впливу низьких температур протягом 20–60 діб. Представники: бромус житній (*Bromus secalinus* L.), метлюг звичайний (*Apera spica venti* L.), рижій дрібноплідний (*Camelina microcarpa* Andr.), горошок волохатий (*Vicia villosa* Roth.).



**Дворічні бур'яни** для розвитку та утворення насіння потребують двох вегетаційних періодів. У перший рік формують кореневу систему і розетку листя, а на другий рік – генеративні органи. Розрізняють дві групи дворічників: справжні (*істинні*) та факультативні (*ситуативні*).

Справжні дворічні бур'яни для свого розвитку вимагають не менше двох повних вегетаційних періодів, тому в разі весняних сходів вони перезимовують один раз, осінніх – два. Найбільш поширені дворічні бур'яни: смілка звичайна (*Silene inflata Smith.*), буркун жовтий (*Melilotus officinalis L.*), різак звичайний (*Falcaria vulgaris Bernh.*), борщівник Сосновського (*Heracleum Sosnovskyi Manden.*), болиголов плямистий (*Conium maculatum L.*), свербига східна (*Bunias orientalis L.*), синяк звичайний (*Echium vulgare L.*), лопух павутинистий (*Arctium tomentosum Mill.*), чорнокорінь лікарський (*Echium vulgare L.*), резеда жовта (*Reseda lutea L.*), будяк акантоподібний (*Carduus acanthoides L.*).

Факультативні дворічники залежно від умов можуть розвиватися як справжні дворічні або однорічні зимуючі бур'яни. До них можна віднести куколицю білу (*Melandrium album Garcke.*), липучку відхилену (*Lapulla squarrosa Dumort.*), моркву дику (*Daucus carota L.*)

Дворічні бур'яни рідко зустрічаються у посівах сільськогосподарських культур, тому що погано пристосовуються до обробітку ґрунту. Ці бур'яни зазвичай добре розвиваються як рудеральні, на луках, пасовищах і посівах багаторічних трав тривалого використання.

Запитання для самоконтролю:

1. Назвати класифікацію малорічних бур'янів залежно від життєвого циклу розвитку.
2. Дати характеристику бур'янів біологічної групи ефемери на прикладі виду зірочник звичайний.
3. Морфолого-біологічна характеристика дворічних бур'янів. Назвати найбільш поширені види.
4. Особливості розвитку зимуючих бур'янів. Назвати їх види, які найчастіше зустрічаються у посівах озимих культур.
5. Які екологічні умови сприяють розповсюдженню озимих бур'янів?

### **Тема 3. Вивчення морфолого-біологічних особливостей багаторічних бур'янів.**

**Мета:** ознайомлення з морфолого-біологічними особливостями бур'янів, які відносяться до біологічної групи багаторічні.

**Завдання:** із довідників та інших літературних джерел описати основні морфолого-біологічні особливості бур'янів у формі таблиць 1, 2 та за

морфолого-біологічними особливостями навчитися розпізнавати багаторічні бур'яни.

**Багаторічні бур'яни** можуть рости на одному місці багато років (від 2 і більше), розмножуються насінням і вегетативно. За способом розмноження поділяються на: *стрижнекореневі* — багаторічні рослини з подовженим і потовщеним головним коренем і маленькими та тонкими другорядними корінцями. Розмножуються переважно насінням, вегетативне розмноження обмежене, але можуть давати нові пагони від бічних бруньок, розташованих на кореневій шийці. До них належать кульбаба лікарська (*Taraxacum officinale* Wigg.), полин гіркий (*Artemisia absintium* L.), цикорій дикий (*Cichorium intybus* L.), щавель кучерявий (*Rumex crispus* L.), чистотіл звичайний (*Chelidonium majus* L.); *гронокореневі* — рослини зі слабо розвиненим головним коренем і добре розвиненими бічними коренями, які формують гроно. Ці рослини не мають органів вегетативного розмноження. Розповсюджені на ущільнених достатньо вологих ґрунтах. До цієї біологічної групи належать: подорожник великий (*Plantago major* L.), жовтець їдкий (*Ranunculus acris* L.); *коренепаросткові* — розмножуються насінням і кореневими паростками, які утворюються з додаткових бруньок кореня, що містяться на їх поверхні. На глибині 20–25 см на головному корені утворюються бокові, що розгалужуються в різні сторони та вниз і формують вертикальне коріння. За короткий час від однієї рослини з'являється велика кількість молодих паростків, які утворюють куртини. Рослини цієї біологічної групи добре розмножуються і насінням. Найбільш поширені бур'яни: щавель гороб'ячий (*Rumex acetosella* L.), кардарія крупковидна (*Kardaria draba* L.), молочай прутоподібний (*Euphorbia virgultosa* Klok.), березка польова (*Convolvulus arvensis* L.), льонок звичайний (*Linaria vulgaris* Mill.), латук татарський (*Latuca tatarica* L.), осот рожевий (*Cirsium arvense* L.), осот жовтий польовий (*Sonchus arvensis* L.), степовий гірчак звичайний (*Acroptilon repens* L.); *кореневищні* — багаторічні бур'яни, вегетативними органами розмноження яких є бруньки, розміщені на підземних стеблах — кореневищах. Види бур'янів: хвощ польовий (*Eqvisetum arvense* L.), очерет звичайний (*Phragmites communis* Trin.), пирій повзучий (*Agropirum repens* L.), свинорій пальчастий (*Cynodon dactylon* L.), сорго алепське (*Sorgum galepense* L.), деревій звичайний (*Achillea millefolium* L.), мати-й-мачуха (*Tussilago farfara* L.), пижмо звичайний (*Tanacetum vulgare* L.), полин звичайний (*Artemisia vulgaris* L.), чистець болотний (*Stachys palustris* L.); *бульбові* — рослини, які розмножуються вегетативно за допомогою бульб, утворених на столонах і кореневищах. Столони це однорічні стебла, на кінці яких формуються бульби. Представники: чина бульбиста (*Lathyrus*

*tuberosus L.*), сить бульбоносна (*Cyperus rotundus L.*), бульбокамиш приморський (*Bulboschoenus maritimus L.*); повзучі — розмножуються наземними стеблами або стебловими пагонами, які укорінюються у вузлах, утворюють розетки листя, які після перезимівлі розвиваються як самостійні рослини. До них належать: перстач повзучий (*Potentilla reptans L.*), жовтець повзучий (*Ranunculus repens L.*); цибулинні — розмножуються насінням і вегетативно за допомогою цибулин. Так розмножуються рослини з родин цибулинні та лілейні. Серед цибулинних бур'янів найбільш відомі цибуля кругла (*Allium rotundum L.*), цибуля часникова (*Allium scorodoprasum L.*) та інші види.

### **Запитання для самоконтролю:**

1. Назвати особливості багаторічних бур'янів та способи їх розмноження.
2. Вказати особливості розмноження коренепаросткових бур'янів на прикладі осоту рожевого.
3. Завдяки якій речовині коренепаросткові бур'яни мають високу життєздатність?
4. Надати визначення та характеристику кореневищних бур'янів на прикладі пирію повзучого.
5. Назвати основні органи розмноження стрижнекорневих бур'янів.
6. До яких біологічних груп, згідно агробіологічної класифікації, можна віднести чину бульбисту та цибулю круглу?

Для того, щоб розробити ефективні заходи контролювання чисельності бур'янів у посівах сільськогосподарських культур, важливо вивчити їх морфологічні та біологічні особливості, які студенти описують у формах таблиць 1 і 2.

Таблиця 1

### **Морфологічні особливості бур'янів**

Види бур'янів	Родина	Довжина стебла	Форма листя	Коренева система	Плід	Форма та розмір насіння

Таблиця 2

### **Біологічні особливості бур'янів**

Види бур'янів	Родина	Насіннева плодючість	Строк достигання	Тривалість життєздатності насіння в ґрунті	Період спокою насіння	Температура проростання	Глибина проростання	Строк з'явлення сходів	Місце зростання виду

**Завдання для самостійної роботи** з модулю за темою “Вивчення агробіологічної класифікації бур'янів, їх морфологічних ознак і біологічних особливостей”. Самостійна робота передбачена робочою програмою з дисципліни “Герботологія” для студентів спеціальності 201 “Агрономія”. Виконується самостійна робота індивідуально, в позаурочний час, але виконання її контролюється певною мірою викладачем з наданням консультацій.

1. Вивчити найбільш поширені види бур'янів за гербарними зразками відповідно біологічних груп. Студенти мають вивчити українські та латинські назви видів і підвидів бур'янів, відношення цих рослин до певної родини та біологічної групи. Перелік бур'янів вказано в методичних вказівках. Крім того, студенти мають розпізнавати ці рослини на гербарних зразках без надписів. Для отримання навичок розпізнавання видів і підвидів бур'янів бажано використовувати гербарії з етикетками, тренажери, кольорові таблиці, фото з інформаційних джерел, навчальні посібники.

Викладач перевіряє знання найбільш поширених видів бур'янів за контрольним варіантом гербарію без видових назв рослин і оцінює знання студента.

2. Засвоєння лекційного матеріалу (опрацювання конспекту лекцій і рекомендованої літератури).

3. Підготовка до практичних занять і поточного контролювання знань на семінарському занятті.

4. Детальніше опрацювання інформації та вивчення морфолого-біологічних особливостей бур'янів різних біологічних груп з поглибленням знань щодо морфолого-біологічних властивостей конкретних видів, територій їх поширення, умов зростання, місця в агрофітоценозах з метою надання оцінки та виявлення значимості видів бур'янів у міжвидових популяціях.

**СЕМІНАРСЬКЕ ЗАНЯТТЯ** проводиться після вивчення всіх тем модулю 1. Під час цього заняття оцінюються знання студентів з вивчених тем. Пропонується такий перелік запитань:

1. Які питання вивчає дисципліна “Герботологія”.

2. Дати визначення терміну “бур’яни”.
3. Дати визначення поняття агрофітоценоз.
4. Назвати форми прямого або контактного зв’язку між рослинами агрофітоценозу.
5. У чому полягає шкодочинність бур’янів?
6. На які групи поділяються бур’яни за місцем зростання?
- 7 Назвати найпоширеніші бур’яни в агрофітоценозах Лісостепу.
8. Чи впливає на видовий склад бур’янів у агрофітоценозах розвиток систем землеробства?
9. Назвати ознаки агробіологічної класифікації бур’янів.
10. На які біологічні групи поділяються бур’яни за способом живлення, дати їм характеристику.
11. На які біологічні групи поділяються бур’яни за тривалістю життя, дати їм характеристику.
12. На які біологічні групи поділяються бур’яни за способом розмноження?
13. Рудеральні та сегетальні бур’яни, їх біологічна характеристика та шкодочинність.
14. Морфолого-біологічні особливості бур’янів-паразитів. Стеблові та кореневі паразити.
15. Назвати найбільш поширені в Україні види вовчків і повитиць.
16. Біологічні особливості бур’янів напівпаразитів. Назвати види.
17. Морфолого-біологічні особливості однорічних бур’янів. Ефемери, їх реакція на вплив погодних чинників (вологість, температура та інші).
18. Дворічні бур’яни, їх місце в агрофітоценозах. Фактори, які впливають на поширення цих бур’янів у посівах сільськогосподарських культур.
19. Озимі та зимуючі бур’яни. Назвати особливості їх розвитку та види, які забур’янюють озимі культури.
20. Які фактори можуть впливати на конкурентну здатність між рослинами агрофітоценозу?
21. Як конкурують ранні ярі бур’яни з іншими рослинами агрофітоценозу?
22. Які біологічні групи відносять до автотрофних рослин. Їх особливості. Чим вони відрізняються від гетеротрофних рослин?
23. Морфо-біологічні особливості багаторічних бур’янів. Конкурентна здатність цих бур’янів в агрофітоценозах.
24. Шкодочинність бур’янів і джерела їх поширення.
25. Пороги шкодочинності бур’янів.
26. Назвати причини забур’яненості агрофітоценозів.
27. Морфолого-біологічні особливості кореневищних бур’янів. Назвати найбільш шкодочинні види.

28. Стрижнекореневі бур'яни, особливості їх розмноження та поширення в агрофітоценозах.
29. Коренепаросткові бур'яни, особливості їх поширення в агрофітоценозах.
30. Здатність до поширення та конкурентна спроможність у рослинних популяціях бур'янів, які відносяться до біологічних груп повзучі та цибулинні.

## МОДУЛЬ 2. ВИВЧЕННЯ МОРФОЛОГО-БІОЛОГІЧНИХ ОСОБЛИВОСТЕЙ НАСІННЯ БУР'ЯНІВ

### ЛАБОРАТОРНА РОБОТА 1. Вивчення ознак насіння бур'янів.

**Мета:** навчитися розпізнавати насіння бур'янів за морфологічними ознаками, що дозволить ідентифікувати види бур'янів при визначенні потенційної засміченості ґрунту, аналізу посівного матеріалу на наявність насіння бур'янів, а також для вибору способу очистки насіння культурних рослин.

**Завдання:** Вивчити ознаки насіння бур'янів. За характеристикою морфологічних ознак, яка наведена в табличному матеріалі навчитися розпізнавати насіння поширених видів бур'янів.

**Матеріали:** гербарій бур'янистих рослин, колекція насіння бур'янів, навчальна і довідкова література, таблиці, папки, лінзи, міліметровий папір.

Насіння — органи генеративного розмноження рослин, які утворюються в результаті запліднення насінневого зачатка. У ґрунті може зустрічатися насіння бур'янів, а також плоди і супліддя. При описанні та визначенні насіння використовують такі фізико-морфологічні характеристики: форма, обрис, величина, маса 1000 насінин, характер поверхні, питома вага, колір, блиск, остистість для однодольних рослин та інші.

#### Основні ознаки насіння бур'янів

**ОБРИС** – визначається двома вимірами: довжиною та шириною:

1. Округлий – обоє виміри приблизно рівні.
2. Яйцеподібний – нагадує яйце, розширена частина в основі.
3. Зворотньо-яйцеподібний – розширена частина зверху, звуження до основи.
4. Овальний – розширення в середині, звуження до обох округлених кінців.
5. Еліптичний – схожий з овальним, але кінці розширені.
6. Ниркоподібний – при овальному або округлому обрисі є виїмка.
7. Серцеподібний – схожий з ниркоподібним, але виїмка більш глибока.
8. Трикутний – близький до трикутника.
9. Лінійний – при малій ширині велика довжина.
10. Ланцетний – нагадує лезо ланцета.
11. Веретеноподібний – в основі як еліптичний, але велика довжина, біля одного із кінців розширений.
12. Булавоподібний – нагадує булаву.
13. Спіральний – нагадує спіраль.
14. Прямокутний.

**ФОРМА** – визначається трьома вимірами: довжиною, шириною та товщиною.

Зустрічаються найбільш поширені форми насіння бур'янів:

1. Плоска – незначна товщина при великій довжині та ширині.
2. Плоско-випукла – одна сторона плоска, друга – випукла.
3. Овально-випукла – товщина менша ширини, обидві сторони випуклі, при округлому обрисі – сочевицеподібні, при інших – здавлена.
4. Ввігнуто-випукла – одна сторона ввігнута, друга – випукла. При округлому обрисі – щитоподібна, при овальному та яйцеподібному – човноподібна.
5. Якщо товщина дорівнює ширині, форма називається як обрис: овальна, веретеноподібна та інші, але при округлому обрисі – куляста, при трикутному – конічна, при прямокутному – циліндрична.
6. Граниста – насінина має грані.

Наприклад: кулясту форму має насіння гірчиці польової, рутки лікарської, шпергелю польового; овальну — буркун жовтий, нетреба звичайна, чистець однорічний; тригранну — гречка татарська, фалопія березкоподібна, щавель малий; сочевицеподібну — льоник звичайний; ниркоподібну — портулак городній, резеда жовта; яйцеподібну — конопля рудеральна, молочай сонцегляд, волошка синя; веретеноподібну — вівсюг звичайний, пирій повзучий, бромус покрівельний тощо.

**ПОВЕРХНЯ:** ребриста, ямчата, борозниста, бугриста, гладенька, шершава, опушена, сітчаста, зморшкувата та інші. Ознака не постійна і може змінюватися залежно від умов, у яких перебуває насіння.

**БЛИСК:** матовий, глянцевий, блискучий. Ця ознака не постійна, може змінюватися з віком насіння. При старінні насіння може втрачати блиск і ставати тьмяним.

**ЗАБАРВЛЕННЯ:** чорне, жовте, сіре та інше.

**ВЕЛИЧИНА:** довжина, ширина, товщина. При визначенні насіння, яке має кулясту форму враховують і діаметр. Більшість насіння бур'янів має середні розміри за довжиною від 2 до 4 мм.

**ПИТОМА ВАГА** (щільність складення) характеризує об'ємну масу насіння, г/см<sup>3</sup>. Вона залежить від хімічного складу насіння (співвідношення вмісту крохмалю, клітковини та жиру) і вмісту в ньому повітря.

**МАСА 1000 НАСІНИН:** цей показник може коливатися в досить широкому інтервалі (від 0,01 г у вовчка соняшникового до 100 г у нетреби звичайної).



## ЛАБОРАТОРНА РОБОТА 2. **Визначення насіння найбільш поширених бур'янів у посівах сільськогосподарських культурах та ідентифікація його за ознаками.**

**Мета:** вивчення насіння бур'янів.

**Завдання:** розпізнати, описати та замалювати насіння бур'янів поширених у природньо-кліматичних зонах (Лісостепу, Степу, Полісся) за сукупністю морфологічних ознак, наведених у таблицях 3 і 4.

**Матеріали:** суміш насіння бур'янів (задача), колекція насіння бур'янів, довідкова та навчальна література, атласи бур'янів, розбіркові дошки, шпатель, лінзи, міліметровий папір, табличні матеріали.

На початку заняття студентам видається суміш насіння бур'янів, з якої потрібно виділити і визначити насіння двадцяти найпоширеніших бур'янів, відповідно до методики. Визначене насіння (декілька штук) розмістити на розбірній дошці окремо, запам'ятати його, після чого здати викладачу. Ця робота оцінюється за 100 бальною шкалою.

### **Методика визначення насіння бур'янів за морфологічними ознаками**

Насіння бур'янів має свої морфологічні особливості, головними з яких є їх форма, розмір, стан поверхні, забарвлення.

Для вивчення насіння бур'янів, поширених у посівах даної зони, беруть їх суміш, висипають її на розбіркову дошку і за допомогою шпателя та лупи розбирають насіння за видами. Визначення видів проводять за допомогою колекції насіння.

**Форма насіння** – це одна з найважливіших ознак, за якою можна визначити насіння. Форми бувають такі: куляста, яйцеподібна, оберненояйцеподібна, кругла, ниркоподібна, овальна, серцеподібна, тригранна, призматична, ланцетна, подовжена, невизначена.

**Розміри насіння** визначають за допомогою смужок міліметрового паперу за показниками довжини та ширини. Для цього замірюють декілька насінин одного виду та записують середні показники в таблицю.

**Стан поверхні** розглядають за допомогою лупи. Вона може бути матова, блискуча, неблискуча, гладка, борозниста, зморшкувата, поперечно-горбочкувата, ямкувата, сітчаста та ін.

**Забарвлення насіння** залежить від ступеня його стиглості. Тому уважно розглядають декілька насінин одного виду і визначають колір поверхні стиглого насіння.

**Малюнок насіння** кожного виду потрібно робити у подвійному зображенні: вид зверху та збоку. Крім того, для кожного виду бажано виділити додаткові типові ознаки: наявність волосків, чубка, шипика, місце розміщення

сім'яного рубчика та інші. Особливу увагу при вивченні насіння необхідно приділити карантинним бур'янам.

Всі дані про насіння записують у таблицю 3.

Таблиця 3





### Морфолого-біологічні особливості насіння бур'янів









Види бур'янів	Родина	Форма	Колір	Поверхня	Розмір	Маса 1000 насінин	Інші ознаки та особливості	Малюнок

При виконанні цього завдання можна користуватися довідковою таблицею 4 «Опис насіння найбільш розповсюджених бур'янів», в якій наведені основні ознаки однодольних і дводольних бур'янів, а також іншими довідниками з описання насіння бур'янів.

Таблиця 4

### Опис насіння найбільш розповсюджених бур'янів

Вид	Родина	Малюнок	Обрис	Форма	Поверхня	Забарвлення	Величина l/h	Додаткові ознаки
Осот рожевий <i>Cirsium arvense</i> <i>Scop.</i>	Айстрові <i>Asteraceae</i>		зворотньо-яйце подібний	здавлена	майже гладенька	жовтуватого-сірого	3,5/1	зверху відросток
Осот польовий жовтий <i>Sonchus arvensis</i> L.	Айстрові <i>Asteraceae</i>		зворотньо-яйце подібний	плоска	ребриста	бурувато-коричнева	2,5/1	12 ребер
Березка польова <i>Convolvulus arvensis</i> L.	Березкові <i>Convolvulaceae</i>		зворотньо-яйце подібний	плоско-вишукла	шаршаво-зморшкувата	буро-коричнева	3,3/2,6	форма іноді двогранно-вишукла
Гірчиця польова <i>Sinapis arvensis</i> L.	Капустяні <i>Brassicaceae</i>		округлий	куляста	гладенька	чорно-коричнева	1,4/1,4	рубець крапчастий

Льонок звичайний <i>Linaria vulgaris Mill.</i>	Ранні кові <i>Scrop hulari aceae</i>		оваль ний	пло ска	мілко - бугри ста	чорно- коричн ева	2/1,2	крилатка по краях
Лобода біла <i>Chenopodiu m alium L.</i>	Лобо дові <i>Cheno podia ceae</i>		округ лий	пло ско- вип укла	плода - бугри ста	білуват о-сіре	1,3/1,3	насіння чорне з гострим краєм
Щириця звичайна <i>Amaranthus retroflexus L.</i>	Щири цеві <i>Amar antha ceae</i>		округ лий	соче виц еподібн а	гладе нька	чорне, коричн еве	1,2/1,2	поверхня глянцева
Гірчак шорсткий <i>Poligonum lapatipolium</i>	Гречк ові <i>Polyg onace ae</i>		серце подіб ний	пло ска	крапк о- бугри ста	коричн еве	3/3,3	обидві плоскі сторони ввігнуті
Триреберни к непахучий <i>Matricaria inodora L.</i>	Айстр ові <i>Astera ceae</i>		зворо тньо- яйце подіб ний	здав лена	ребри ста	жовтув ато- сіре	1,25/0, 3	3 ребра на внутрішні й стороні
Талабан польовий <i>Thlaspi arvense L.</i>	Капус тяні <i>Brassi caceae</i>		яйце подіб ний	пло ска	бороз ниста	коричн еве	1,5/1	борозенки дугоподібн о зігнуті
Сухореберн ик Льозелів <i>Sisymbrium Loeselli L.</i>	Капус тяні <i>Brassi caceae</i>		оваль ний	овал ьна	мілко - бугри ста	жовто- гаряче	0,7/0,4	поверхня жирно- блискуча
Буркун лікарський <i>Melilotus officinalis Desr.</i>	Бобов і <i>Fabac eae</i>		яйце подіб ний плід- нирк оподі бний	здав лена	плід – сітчас то- змор шкув атий /гладе нька/	сіро- жовте	3,5/2	бобики з чашечкою

Кульбаба лікарська <i>Taraxacum officinale</i> Wigg.	Айстрові <i>Asteraceae</i>		веретеноподібний	граніста	поздовжньо ребриста	світло-коричнева	3,5/1,2	по ребрам зверху - остьоватість
Амброзія полинолиста <i>Ambrosia artemisiifolia</i> L.	Айстрові <i>Asteraceae</i>		зворотньо-яйцеподібний	зворотньо-яйцеподібний	ребриста /гладенька/	оливково-сіре до коричневого	2,3/1,2	один відросток зверху, 5-6 збоку
Повитиця польова <i>Cuscuta campestris</i> Juncer.	Повитцеві <i>Cuscutaceae</i>		округлий	куляста	мілко-крапчаста	світло-коричнева	1/1	з правої сторони не ясно увугрений
Молочай прутувидний <i>Euphorbia virgata</i> W. K.	Молочайні <i>Euphorbiaceae</i>		овальний	продовгуватий	гладенька	світло-сіре	3/1,5	плід – трилопатня коробочка
<b>Плоди знаходяться в лусочках (квіткових або колоскових)</b>								
Вид	Родина	Малюнок	Форма	Остистість	Луска	Стриженьок	Величина l/h	Додаткові ознаки
Вівсюг звичайний <i>Avena fatua</i> L.	Злакові <i>Poaceae</i>		веретеновидна	присутня	груба	замість стриженька – підківка	15/1	підківка з черевної сторони
Пирій повзучий <i>Agropyrum repens</i> P. B.	Злакові <i>Poaceae</i>		ланцетовидна	остевидний відросток	груба, соломистожовта	тонкий, циліндричний, зверху косопідрізаний	9/1,5	стриженьок зверху розпушений
Мишій сизий <i>Setaria</i>	Злакові <i>Poaceae</i>		короткоеліптичний	відсутня	поперечно-змор		2,6/2	Третя колоскова луска

<i>glauca P. B.</i>	<i>ae</i>		на		шкув ата			рівна ½ зернівки
Мишій зелений <i>Setaria viridis P. B.</i>	Злако ві <i>Poace ae</i>		коро ткоел іптич на	без осте й	попер ечно- крапк ова	відсут ній	2,2/1,5	Третя колоскова луска рівна 1/3 зернівки
Плоскуха звичайна <i>Echinochloa crus galli</i>	Злако ві <i>Poace ae</i>		коро ткоел іптич на	відс утня	гладе нька	відсут ній	3,5/2,2	Колоскові луски мають ость, зернівка блистить

**Запитання для самоконтролю:**

1. Які ознаки насіння бур'янів є постійними і не змінюються під впливом навколишнього середовища?
2. На які ознаки насіння можуть впливати умови навколишнього середовища?
3. Чи схожі ознаки насіння однодольних і дводольних бур'янів?
4. Чи впливає суб'єктивний фактор на визначення таких ознак: поверхня, забарвлення, блиск та форма?
5. При визначенні ознаки величина, які показники треба виміряти?

### МОДУЛЬ 3. ОБЛІК ЗАБУР'ЯНЕНOSTІ ПОСІВІВ І ЗАСМІЧЕНОСТІ ҐРУНТУ НАСІННЯМ БУР'ЯНІВ

#### Тема 1. Вивчення методик визначення забур'яненості агрофітоценозів.

**Мета:** ознайомлення з різними методами обліку бур'янів у посівах сільськогосподарських культур та на інших угіддях.

**Завдання:** оволодіти методами визначення забур'яненості посівів окомірним, кількісно-ваговим, кількісним та іншими. Зрозуміти переваги та недоліки кожного методу для ефективного їх застосування.

**Матеріали:** рамки 1 м<sup>2</sup>, відомості обліку бур'янів, гербарії для визначення видів бур'янів, атласи, пакети для рослин, ваги та інші.

Для обліку забур'яненості використовують такі методи: окомірний (візуальний), кількісний і кількісно-ваговий (точний або інструментальний), а для визначення запасів насіння у ґрунті використовують методика визначення потенційної засміченості ґрунту насінням і вегетативними органами бур'янів.

На основі результатів обліків забур'яненості посівів розробляють заходи контролювання чисельності бур'янів в агрофітоценозах.

**Окомірний метод** визначення забур'яненості полів застосовують у виробництві, коли виникає необхідність обстеження великих площ посівів та угідь, особливо у стислі терміни, а також, через його доступність і меншу трудоемність. Існує декілька методик визначення забур'яненості посівів окомірним методом. Найбільш поширеною є методика А. І. Мальцева, в основу якої покладено співвідношення кількості бур'янів до кількості культурних рослин на одиниці площі посівів рядкового способу. Ступінь забур'яненості поля оцінюють за шкалою в балах (табл. 5).

Для проведення окомірної оцінки забур'яненості посівів, поле, на якому росте сільськогосподарська культура проходять по двох діагоналях і візуально відмічають ступінь та бал забур'яненості користуючись шкалою окомірної оцінки. За відсутністю досвіду можна використати дротяні рамки, в яких підрахувати кількість бур'янів по видах і біологічних групах. Результати обстеження записують в облікову форму, де вказують тип сівозміни, номер поля і його площу, культуру, фазу її розвитку, густоту, обробіток ґрунту та дату обліку.

### Шкала забур'яненості для окомірної оцінки чисельності бур'янів

Бал забур'яненості	Рівень забур'яненості	Співвідношення культурних і бур'янистих рослин
1	Слабкий	У посівах зустрічаються поодинокі бур'яни
2	Середній	Бур'яни трапляються у посівах у незначній кількості і губляться серед маси культурних рослин
3	Сильний	Бур'янів багато, але культурні рослини переважають
4	Дуже сильний	Бур'яни домінують над культурними рослинами

За таких обставин можна використовувати п'яти бальну шкалу за методикою окомірної оцінки забур'яненості, запропоновану О. В. Фісюновим (табл. 6).

Таблиця 6

### Шкала визначення ступеня забур'яненості

Кількість бур'янів, шт/м <sup>2</sup>	Бал забур'яненості	Ступінь забур'яненості
15	1	Дуже слабкий
5–15	2	Слабкий
16–50	3	Середній
51–100	4	Сильний
Понад 100	5	Дуже сильний

У цій таблиці вказані рівні кількості бур'янів, які можна визначити окомірною, тому як правило, у таких дослідженнях виключається суб'єктивний фактор.

*Кількісний метод.* Дослідник проходить по діагоналі поля та накладає облікові рамки У виробничих умовах при визначенні фактичної забур'яненості на кожному полі сівозміни чи його частині площею до 50 га необхідно для отримання достовірного результату в середньому виділяти не менш десяти облікових рамок, від 50 до 100 га – 15, а на полях понад 100 га – 20 рамок. Як правило, для культур рядкового способу сівби використовують рамки квадратної форми, які мають розміри 50 x 50 см, або 1 x 1м. На посівах просапних культур використовують прямокутні рамки (ширина рамки

дорівнює ширині міжряддя, а довжина довільна. Наприклад: для культур з шириною міжрядь 70 см рамка для облікового майданчика площею 0,5 м<sup>2</sup> має бути розміром 0,70х0,71м, а для культур із шириною міжрядь 45см — 0,45х1,11м. У середині рамки підраховують кількість бур'янів кожного виду, загальну кількість бур'янів і результати в шт./м<sup>2</sup> заносять в облікову таблицю забур'яненості поля чи ділянки.

*Метод проєктивного покриття* відносять до кількісного обліку визначення рівня забур'яненості. Він передбачає визначення частки поверхні поля, зайнятої горизонтальною проєкцією надземної частини бур'янів. Проєктивне покриття визначають у відсотках. Цей показник містить інформацію про кількість і масу надземних органів агрофітоценозу та його елементів. Використовують дротяну сітку (масштабну рамку) розміром 1 м<sup>2</sup>, розділену на 100 частин (площа кожної 10х10 см), тримаючи її над травостоєм та визначають відсоток проєктивного покриття бур'янами. Ступінь забур'яненості посівів оцінюють за шкалою наведеною в таблиці 7.

Таблиця 7

### Шкала оцінки забур'яненості посівів

Бали	Ступінь забур'яненості	Кількість бур'янів, шт./м <sup>2</sup>		Проєкційне покриття, %
		малорічних	багаторічних	
1	Слабка	До 10	0	15
2	Середня	11–50	1–5	45
3	Сильна	51–100	6–10	80
4	Дуже сильна	Більше 100	Більше 10	100

Метод визначення забур'яненості посівів сільськогосподарських культур за питомою вагою бур'янів у загальній масі агрофітоценозу (%). Забур'яненість визначають на облікових майданчиках, де окремо виривають культурні рослини та бур'яни, а потім їх зважують. Потім ці компоненти окремо ділять на загальну масу агрофітоценозу (культура + бур'яни).

Таблиця 8

### Облік забур'яненості посівів сільськогосподарських культур

Культура	Види бур'янів, шт./м <sup>2</sup>								Всього шт./м <sup>2</sup>
	1	2	3	4	5	6	7	Інші види	

*Кількісно-ваговий метод.* При використанні даного методу кожне поле чи дослідну ділянку проходять по двох діагоналях і через рівні проміжки



накладають облікову рамку розміром 50x50 см (0,25 м<sup>2</sup>) при сильній і нерівномірній забур'яненості або 100x100 см (1 м<sup>2</sup> – при незначній і рівномірній забур'яненості посівів. Місце облікових майданчиків може бути не постійним, або фіксованим за допомогою кілочків.

Найбільш зручними є рамки прямокутної форми при співвідношенні ширини до довжини 1:1–1:3. На культурах суцільного способу сівби (зернові колосові, трави, льон та ін.) застосовують квадратну рамку і розміщують її так, щоб центральний рядок посіву співпав з її діагоналлю. У посівах просапних культур зручніше використовувати прямокутні рамки. За широкорядного способу сівби ширина рамки повинна бути кратною відстані між сусідніми рядками, а її довжина довільною, але такою щоб площа рамки дорівнювала 1 м<sup>2</sup>. За гніздового способу сівби ширина рамки повинна бути кратною ширині міжрядь, а її довжина – кратною відстані між гніздами в рядку. Краще обліковувати бур'яни у період масового цвітіння рослин родини айстрових і капустяних.

Техніка визначення: дослідник проходить по довшій діагоналі поля і в кожній точці обліку накладається рамка, в якій підраховується чисельність кожного виду бур'яну з обов'язковим визначенням фази розвитку, в якій перебуває на дану дату переважаюча частина рослин конкретного виду. До відомості записується підрахована чисельність. Якщо використовують рамку 50x50 см, то для переведення результату в шт./м<sup>2</sup> отриману величину перемножують на 4. Після цього дослідник оглядає площу навколо рамки радіусом, який дорівнює його зросту (для розрахунків прийняли, що середній зріст 170 см) і підраховує рослини тих видів, що не потрапили в облікову рамку (кореневищні, коренепаросткові та інші) і записує їх до відомості, попередньо поділивши отримані значення на 10. На 10 необхідно ділити тому, що при такому радіусі площа кола дорівнює приблизно 10 м<sup>2</sup>. Таким чином, отримаємо показник у шт./м<sup>2</sup>.

Для визначення маси бур'янів їх зрізають біля поверхні ґрунту з усіх облікових рамок і зважують. Таким чином, визначають сиру масу, після чого рослини бур'янів висушують у лабораторії при кімнатній температурі до повітряно-сухого стану та зважують. Абсолютно-суху масу отримують після висушування рослин у сушильній шафі. Масу бур'янів (г/м<sup>2</sup>) визначають перед збиранням культури. Але в разі необхідності масу рослин можна визначати і в інші строки (табл. 9).

## Облік забур'яненості посівів

Сільськогосподарська культура	Загальна кількість бур'янів, шт./м <sup>2</sup>	Види бур'янів, шт./м <sup>2</sup>		Маса бур'янів, г/м <sup>2</sup>		
		малорічні	багаторічні	сира	повітряно-суха	абсолютно-суха

**Контрольні запитання**

1. У чому перевага окомірного методу за визначення забур'яненості на виробництві?
2. Дати характеристику кількісним методам визначення забур'яненості.
3. Охарактеризувати кількісно-ваговий метод обліку забур'яненості посівів.
4. Назвати найбільш сприятливий період використання методу визначення проективного покриття.
5. Охарактеризувати метод оцінки шкодочинності бур'янів за визначенням їх питомої ваги в загальній масі агрофітоценозу.

**Тема 2. Визначення потенційної засміченості ґрунту насінням бур'янів.**

Завдяки великій плодючості бур'янів і здатності їх насіння тривалий час зберігати в природних умовах свою життєздатність, в орному шарі ґрунту накопичується дуже багато насіння, яке внаслідок пошарового обробітку переміщується у верхній шар і може збільшувати забур'яненість посівів. Наявність у ґрунті життєздатного насіння та вегетативних органів розмноження бур'янів свідчить про так звану потенційну засміченість ґрунту. Визначення потенційної засміченості є важливим заходом для розробки системи контролювання чисельності бур'янів у агрофітоценозах.

У методиці визначення потенційної засміченості ґрунту насінням бур'янів виділяють три етапи:

- а) відбирання ґрунтових зразків;
- б) виділення насіння із середньої проби зразка;
- в) визначення видів бур'янів та розрахунок потенційної засміченості.

**Відбирання ґрунтових зразків.** Зразки ґрунту відбирають в орному шарі рано навесні, або восени, коли насіння перебуває в стані спокою. Для цього по більшій діагоналі поля або по двох діагоналях через певну відстань пошарово, або в орному шарі ґрунту, залежно від поставленої мети, відбирають зразки ґрунту. Для цього використовують бур І. Н. Шевельова,

який дає можливість відбирати ґрунт пошарово через кожні 5 см. Якщо таких бурів немає, то можна користуватися звичайним ґрунтовим буром. Кожний шар ґрунту з поля складають в окрему торбинку, куди збирають всі проби із цього шару на полі. Кількість проб на полі залежить від його розміру. Так, з поля в 50 га відбирають 10 проб, зі 100 га – 20, а потім на кожні 100 га додають п'ять проб. Після відбирання зразків ґрунт з кожного шару старанно перемішують, подрібнюючи великі грудки та розстеляють його на цупкий папір тонким шаром для підсушування. Залишати ґрунт у торбинках не можна, бо у вологому ґрунті насіння проросте. Змішані зразки доводять до повітряно-сухого стану. Для одержання більш точних показників доцільно з кожного шару ґрунту відбирати зі змішаного зразка не менше чотирьох наважок з урахуванням щільності складення ґрунту. Так, якщо щільність ( $d$ , г/см<sup>3</sup>) становить 1 г/см<sup>3</sup>, то наважка в 10 см шарі повинна бути 105 г. При щільності в 1,1 г/см<sup>3</sup> – 115 г і т. д. До кожної наважки додається 5 г з урахуванням 5 %-ї повітряної вологості ґрунту. Ця наважка розраховується з маси ґрунту на 1 га з урахуванням зміни щільності ґрунту.

$$P = S \times h \times d = 1000 \text{ м}^2 \times 0,1 \text{ м} \times 1 \text{ т/м}^3 = 1000 \text{ т},$$

де:  $P$  – маса ґрунту на 1 га, т;

$S$  – площа 1 га, м<sup>2</sup>;

$h$  – шар ґрунту, м;

$D$  – щільність складення ґрунту, т/м<sup>3</sup>.

У цьому разі маса сухого ґрунту на 1 га в грамах дорівнює  $100 \text{ г} \times 10^7$ , а повітряно-сухого –  $105 \text{ г} \times 10^7$ . Таким чином, розрахунковим коефіцієнтом для визначення потенційної засміченості стає  $10^7$ . При цьому кількість насінин, виділених із середнього зразка, необхідно перемножити на цей коефіцієнт, щоб визначити потенційну засміченість у млн. шт./га.

**Виділення насіння із середнього зразка.** Середні наважки ґрунту висипають на сито з отворами діаметром 0,25 мм. Сито на 2/3 його висоти занурюють у воду, налиту в широку посудину, і однією рукою, не надавляючи на сито, розтирають грудочки ґрунту, відмивають його пилюваті частини. На ситі після відмивання залишається пісок, органічні рештки та насіння бур'янів. Увесь цей залишок із сита переносять за допомогою води на лійку з фільтром. Лійку краще поставити на конічну колбу. Фільтр перед початком роботи необхідно підписати. Фільтр з насінням і рештками переносять у сушильну шафу з температурою 40–60°C. Після висушування переходять до третього етапу.

**Відбирання насіння та розрахунок потенційної засміченості.** Висушене насіння та всі органічні рештки з фільтра переносять на розбіркову дошку і відбирають за допомогою лупи та шпателя насіння бур'янів. Доцільно

зразу ж складати його в купки за видами. Потім за допомогою колекції насіння бур'янів, найбільш поширених у даній зоні, визначають види насіння. Після цього рахують кількість виповненого насіння кожного виду і дані записують у таблицю 10.

Таблиця 10

### Потенційна засміченість ґрунту насінням бур'янів

Типи забур'яненості і види насіння бур'янів	Кількість насіння у зразку, шт.				Усього в чотирьох зразках, шт.	У середньому	Коефіцієнт переліку в млн. шт./га	Бал
	1	2	3	4				

Бал забур'яненості насінням бур'янів визначають за наведеною шкалою.

### Шкала визначення забур'яненості

Чисельність насіння, млн шт./га	Ступінь забур'яненості	Бал
1–5	дуже слабкий	1
6–15	слабкий	2
16–50	середній	3
51–100	сильний	4
більше 100	дуже сильний	5

Для визначення засміченості ґрунту органами вегетативного розмноження бур'янів користуються методом пробних площадок. Їх площа може становити 0,25 м<sup>2</sup> або 1 м<sup>2</sup>. Здебільшого на полі закладають 10 площадок, а при куртинній забур'яненості враховують розмір і розташування кожної куртини та ступінь засміченості ґрунту органами їх вегетативного розмноження. У такому разі облікові площадки закладають у центрі та по краях куртини. Облікові площадки обкопують з усіх боків вертикальними канавками, а з одного боку роблять глибокий ґрунтовий розріз, щоб можна було пошарово лопатою знімати ґрунт на площадці. Необхідно знати глибину, з якої бур'ян може давати вегетативне відновлення. Так, наприклад, при обліку кореневищ пирію можна обмежитися глибиною 25 см, гострецю – 30–35 см. Для коренепаросткових бур'янів глибина розкопок залежить від мети досліджень.

При обліку кореневищ визначають їх сиру та повітряно-суху масу, довжину в метрах і кількість бруньок, а для коренепаросткових – довжину та сиру масу коріння.

**Запитання для самоконтролю:**

1. Для чого визначають потенційну засміченість ґрунту насінням бур'янів? В якому шарі ґрунту проводять ці визначення?
2. Як визначають розрахунковий коефіцієнт і в яких одиницях наводять потенційну засміченість ґрунту насінням бур'янів?
3. Яким чином у цій методиці виділяють насіння бур'янів від сухого ґрунту?
4. Який біологічний показник впливає на глибину відбору зразків ґрунту при визначенні його засміченості вегетативними органами розмноження бур'янів?

### Тема 3. Облік забур'яненості полів і складання карти забур'яненості.

**Мета:** ознайомлення студентів із методикою складання карти забур'яненості полів.

**Завдання:** навчитися складати карти забур'яненості полів на основі отриманої інформації.

**Матеріали:** результати обліку забур'яненості посівів, карти землекористування, кольорові олівці та інше.

Картування забур'яненості посівів повинно бути науковою основою правильного застосування системи заходів їх контролювання. Воно проводиться щорічно на всіх полях землекористування, а карантинні бур'яни виявляють і на неосвоєних землях\*. Перед початком картування необхідно вивчити можливий видовий склад бур'янів у всіх фазах їх розвитку. При картуванні виділяють **типи, ступінь** забур'яненості, а також **межі розповсюдження** того чи іншого типу на кожному полі. Картування проводять у строки, коли добре виявляється типове забур'янення полів і коли фаза розвитку сільськогосподарських культур більш сприятлива для ефективної боротьби з бур'янами.

#### Строки картування:

<i>Зернові колосові культури</i>	– у фазі повного кущіння;
<i>Просанні культури</i>	– перед першим міжрядним обробітком;
<i>Зернобобові культури та льон</i>	– при висоті 8–10 см;
<i>Багаторічні трави</i>	– при з'явленні масових сходів малорічних бур'янів;
<i>Чисті пари</i>	– перед другою культивацією.

Типи забур'яненості виявляють за видовим складом бур'янів (табл. 11), 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 м<sup>2</sup> або по 1 м<sup>2</sup>, що залежить від кількості бур'янів.

**Ключ для визначення типів забур'яненості полів  
за їх біологічною структурою**

Назва типу забур'яненості	Частка окремих біологічних груп у загальній кількості бур'янів		
	малорічні	кореневищні	коренепаросткові
Малорічний	80–90	5–10	5–10
Кореневищний	5–10	80–90	5–10
Коренепаростковий	5–10	5–10	80–90
Малорічно-кореневищний	25–30	70–75	–
Малорічно-коренепаростковий	25–30	–	70–75
Кореневищно-малорічний	70–75	25–30	–
Коренепаростково-малорічний	70–75	–	25–30
Кореневищно-коренепаростковий	–	70–75	25–30
Кореневищно-коренепаростковий-малорічний	50–75	12–25	23–25
Коренепаростково-кореневищний	–	70–75	25–30
Малорічно-коренепаростково-кореневищний	12–25	50–75	13–25
Малорічно-кореневищно-коренепаростковий	12–25	13–25	50–75
Повний біологічно зрівноважений тип	30–33	30–33	30–33

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.

Визначають прості типи забур'яненості: малорічний однодольний (ярі та озимі бур'яни з родини злакових); малорічний дводольний (ярі, зимуючі та дворічні бур'яни); багаторічний коренепаростковий, багаторічний кореневищний або багаторічний стрижнекореневий. Здебільшого виявляють **змішані типи**, які складаються з простих, наприклад, малорічний однодольний, або одно-дводольно-коренепаростковий та інші. Дані обліку записують по кожному полю в таблицю 11.

## Робоча відомість картування

Типи забур'яненості і види бур'янів	Кількість бур'янів на облікових площадках, шт.										Усього на 10 площадках, шт.	У середньому на 1 м <sup>2</sup>	Бал
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10			

Ступінь забур'яненості визначають для кожного типу за кількістю видів бур'янів цього типу за допомогою п'ятибальної шкали (табл. 12).

## Шкала визначення ступеня забур'яненості [за Фісьюновим О. В., 1984 р.]

Кількість бур'янів, шт./м <sup>2</sup>		Ступінь забур'яненості	Бал
малорічних	багаторічних		
1–5	менше 0,5	дуже слабкий	1
6–15	0,6–1,5	слабкий	2
16–50	1,6–5	середній	3
51–100	5,1–10	сильний	4
більше 100	більше 10	дуже сильний	5

Після обстеження всіх полів роблять зведену відомість по кожній сівозміні (табл. 13). За зведеною таблицею та окомірними малюнками меж розповсюдження того чи іншого типу на кожному полі складають карту забур'яненості поля, сівозміни або цілого господарства. Для цього на копію плану землекористування наносять кольоровими олівцями або штриховкою типи, межі та ступінь забур'яненості. Типи краще позначати такими кольорами: однодольний малорічний – *зеленим*; дводольний малорічний – *жовтим*; коренепаростковий – *червоним*; кореневищний – *синім*; стрижнекореневий – *коричневим*. Складний тип забур'яненості позначають смугами кольорів, відповідних до складових його простих типів. Ступінь позначають у кружечку на фоні кольору відповідного типу. При виявленні карантинних бур'янів пунктиром наносять місце їх розміщення, а в трикутнику початковими літерами позначають його видову ботанічну назву.

## Зведена відомість забур'яненості полів

Номер поля	Сільськогосподарська культура	Площа, га	Бал забур'яненості			
			малорічних		багаторічних	
			одnodольних	дводольних	коренепаросткових	кореневищних

***Запитання для самоконтролю:***

1. Для чого в господарстві складають карту забур'яненості?
2. Назвати строки картування полів у господарствах.
3. Що таке тип забур'яненості та як його визначити. Поняття про прості і змішані типи забур'яненості?
4. Як визнають ступінь забур'яненості і як його оцінюють?
5. Як на карті забур'яненості полів позначають наявність у посівах карантинних бур'янів?



## МОДУЛЬ 4. ЗАХОДИ КОНТРОЛЮВАННЯ ЧИСЕЛЬНОСТІ БУР'ЯНІВ В АГРОФІТОЦЕНОЗАХ

### Тема 1. Вивчення методики розрахунків рівнів забур'яненості посівів сільськогосподарських культур.

**Мета:** навчитися визначати рівні шкідливості бур'янів і реакцію сільськогосподарських культур на збільшення їх чисельності в посівах, оволодіти навичками розрахунків порогових рівнів шкідливості.

**Завдання:** проаналізувати співвідношення показників забур'яненості посівів сільськогосподарських культур (кількість або маса бур'янів) і показника шкідливості в посівах окремих культур.

Залежно від реакції культурних рослин на бур'яни розрізняють такі рівні, або пороги їх шкідливості: *фітоценоотичний, критичний, економічний*.

*Фітоценоотичний поріг шкідливості* визначається кількістю бур'янів у посівах, яка не завдає шкоди культурним рослинам. При чому, бур'яни в таких посівах розвиваються за рахунок не використаних культурою факторів життя рослин: світла, вологи, поживних речовин та інших. Перевищення цього рівня забур'яненості спричинятиме зниження врожайності культури.

*Критичний (статистичний) поріг шкідливості бур'янів* — кількість бур'янів зумовлює статистично достовірні втрати врожаю, що не перевищують 3–6 % від фактичного врожаю на чистих від бур'янів полях. Контролювання чисельності бур'янів у цьому випадку не доцільне, оскільки вартість додаткового врожаю не перевищує витрати на проведення відповідних заходів.

*Еколого-економічний поріг шкідливості* – та мінімальна кількість бур'янів, знищення яких забезпечує одержання приросту врожаю, що окупує витрати на винищувальні заходи та збирання додаткового врожаю. Приріст урожаю має перевищувати 5–7 % фактичного врожаю. Цей показник є критерієм економічної доцільності та екологічної допустимості застосування гербіцидів.

Еколого-економічні пороги забур'яненості полів при застосуванні гербіцидів визначають за формулами  $ЕЕПф = 3 (100 + P) T / П Ц Вф$  і  $ЕЕПп = 3 (100 + P) 0,01 T / П Ц Вп$  де ЕЕПф – еколого-економічний поріг забур'яненості посівів на час внесення післясходових гербіцидів, виражений кількістю сходів бур'янів на цей час, при якій застосування гербіцидів рентабельне (шт./м<sup>2</sup>); ЕЕПп – еколого-економічний поріг потенційної забур'яненості поля, виражений кількістю схожого насіння бур'янів навесні в шарі ґрунту 0–10 см на час внесення ґрунтових гербіцидів (млн шт./га), при якій застосування їх рентабельне; 3 – затрати, пов'язані з хімічним прополюванням посівів і збиранням урожаю додаткової продукції (грн/га); Р –

рівень рентабельності вирощування культури, %;  $T$  – технічна ефективність використання гербіциду, яку розраховують за формулою  $T = Z : Ц$  – ціна 1 ц основної продукції, для якої визначають поріг забур'яненості (грн);  $\Pi$  – середньовидова шкідливість бур'янів, розрахована для конкретного видового складу.

***Запитання для самоконтролю:***

1. Дати визначення поняттю фітоценотичний поріг шкодочинності.
2. Чи доцільно контролювати чисельність бур'янів у посівах при критичному порозі шкодочинності?
3. Який поріг шкідливості враховують приймаючи технологічне рішення щодо використання гербіцидів?
4. Як розрахувати еколого-економічний поріг шкідливості?
5. Як розрахувати технічну ефективність використання гербіциду?

**Тема 2. Вивчення заходів контролювання чисельності бур'янів та їх класифікація.**

**Мета:** вивчити класифікацію заходів контролювання чисельності бур'янів. На основі отриманих теоретичних знань навчитися формулювати елементи сучасної концепції тактики ефективного захисту посівів сільськогосподарських культур від бур'янів.

**Завдання:** навчитися розробляти заходи контролювання чисельності бур'янів у посівах сільськогосподарських культур.

В основу класифікації заходів контролювання чисельності бур'янів покладено дві ознаки: вид об'єкта, на який спрямовані заходи (рослини, насіння, плоди, кореневища, кореневі паростки та інше), а також джерела та способи їх поширення і вид засобів, якими знищуватимуться, або будуть пригнічуватися бур'яни.

За першою ознакою розрізняють: запобіжні, винищувальні та спеціальні. За другою ознакою виділяють фізичні, механічні, хімічні, біологічні, фітоценотичні, екологічні, організаційні.

**Запобіжні заходи (профілактичні)** — запровадження правильних сівозмін; очищення посівного матеріалу; своєчасна сівба та збирання сільськогосподарських культур; правильне згодовування відходів рослинництва та грубих кормів (розмельювання відходів зерна, запарювання грубих кормів (зерно, солома та полова); правильне приготування та зберігання гною і використання компостування гною з торфом або з фосфоритним борошном, що знижуватиме схожість насіння бур'янів у 2–3 рази; обкошування доріг, меж, лісосмуг, каналів, пустирів та інше.

**Винищувальні заходи:** механічний обробіток ґрунту (основний, передпосівний, післяпосівний); фізичні заходи, які включають вичісування, виморожування, стерилізації, затоплення, осушування, мульчування та використання вогню; хімічні заходи (застосування гербіцидів); біологічні (застосування комах, грибів, бактерій, біогербіцидів, алелопатичних речовин).

**Спеціальні заходи:** фітоценотичні (введення сівозмін, використання конкурентної здатності вирощуваних культур шляхом вдосконалення технологій вирощування); екологічні (зміна ґрунтових умов відповідно до вимог культурних рослин і негативного впливу на бур'яни (регулювання аерації, температури, вологості, реакції, біологічної активності ґрунту, вмісту в ньому елементів живлення та інші); дотримання протибур'янового карантину організаційні заходи (картування бур'янів, вибір маршрутів проїзду транспортних засобів, тварин тощо, прогнозування забур'яненості полів та інші).

### **Тема 3. Розробка механічних заходів контролювання чисельності бур'янів у посівах сільськогосподарських культур**

**Мета:** розробити агротехнічні заходи контролювання чисельності бур'янів.

**Завдання:** на основі даних з обліку забур'яненості посівів вирощуваних культур вирішити питання про використання різних систем обробітку ґрунту (основний, передпосівний і післяпосівний); обрати найбільш доцільні варіанти механічного обробітку як складової частини вказаних систем, скласти перелік заходів у порядку їх виконання.

Механічні заходи контролювання забур'яненості полягають у знищенні бур'янів за допомогою робочих органів машин і знарядь під час обробітку ґрунту і скошення вегетуючих рослин.

Розрізняють такі системи обробітку ґрунту: система основного обробітку, система передпосівного обробітку, система післяпосівного обробітку.

Основний обробіток ґрунту — найбільш глибокий обробіток, який виконується після збирання попередника. Виділяють такі способи основного обробітку ґрунту: полицевий, безполицевий, роторний і комбінований. Система основного обробітку ґрунту передбачає виконання таких прийомів (заходів): луцення та оранки. Залежно від ступеню та типу забур'яненості поля, можна використати декілька варіантів обробітку ґрунту — звичайний зяблевий обробіток, поліпшений і напівпаровий. Також, при розробці заходів основного обробітку ґрунту з'ясовують яким способом (полицевим чи безполицевим) буде оброблятися ґрунт.

Передпосівний обробіток ґрунту проводять перед сівбою сільськогосподарських культур. Для ярих культур цей обробіток проводять навесні, а для озимих його виконують восени і він складається з одного заходу – передпосівної культивуації.

Ярі культури за строком сівби поділяють на ранні, середні та пізні. Тривалість періоду передпосівного обробітку ґрунту залежить від біологічних особливостей вирощуваної культури і може складатися з боронування, однієї або декількох культивуацій.

Післяпосівний обробіток ґрунту поділяється на два періоди: досходовий і післясходовий обробіток і виконується від сівби до збирання врожаю. Він є складовою частиною системи догляду за посівами.

Виконання завдання цього заняття полягає в опрацюванні теоретичного матеріалу з вивчення механічних заходів контролювання чисельності бур'янів і використання результатів визначення забур'яненості посівів. Студенти мають розробити прийоми основного передпосівного та післяпосівного обробітку ґрунту під культури в сівозміні (табл. 14).

*Таблиця 14*

**Контролювання чисельності бур'янів в агрофітоценозах  
механічними прийомами**

Культура	Система обробітку ґрунту	Ступінь забур'яненості посівів	Тип забур'яненості посівів	Прийоми	Знаряддя	Дата

**Тема 4. Вивчення хімічних заходів контролювання чисельності бур'янів у посівах.**

**Мета:** Навчитися розробляти хімічні заходи контролювання чисельності бур'янів у посівах сільськогосподарських культур як складової частини системи інтегрованих заходів.

**Завдання:** Зробити аналіз гербіцидів, які дозволені до використання на посівах основних культур і розробити технологію їх застосування в агрофітоценозах.

**Матеріали:** Перелік пестицидів і агрохімікатів дозволених до використання в Україні, навчальні посібники, монографії, лекції та інше.

Студенти мають провести аналіз списку дозволених для застосування гербіцидів на посівах культур сівозміни, звернути увагу на різноманітність гербіцидів за діючою речовиною, проаналізувати ефективність ґрунтових та

післясходових гербіцидів і визначитися з часом їх застосування. На основі цього аналізу потрібно розробити систему застосування гербіцидів у посівах культур сівозміни, враховуючи результати визначення забур'яненості: ступінь і тип забур'яненості (табл. 15).

Таблиця 15

**Контролювання чисельності бур'янів в агрофітоценозах  
хімічними заходами**

№	Сільськогосподарська культура	Тип та ступінь забур'яненості	Гербіцид	Діюча речовина	Норма внесення	Спосіб застосування	Дата

***Запитання для самоконтролю:***

1. Назвати ознаки класифікації заходів контролювання бур'янів в агрофітоценозах.
2. Дати порівняльну характеристику протибур'янової ефективності основного, передпосівного та післяпосівного обробітку ґрунту.
3. Оцінити можливості контролювання чисельності бур'янів при полицевому та безполицевому обробітку ґрунту.
4. Особливості хімічних заходів контролювання бур'янів. Поняття про гербіциди, їх класифікація.
5. Перспективи застосування біологічних заходів контролювання чисельності бур'янів.

**РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА**

1. Зуза В. С. Гербологія : монографія. Харків: КП “Міськдрук”, 2022. 468 с.
2. Землеробство з основами екології, ґрунтознавства та агрохімії : навчальний посібник / В. Ф. Петриченко, М. Я. Бомба, М. В. Патица та ін. Київ: Аграрна наука, 2011. 492 с.
3. Іващенко О. О., Іващенко О. О. Загальна гербологія. Київ: Фенікс, 2019. 752 с.
4. Практикум із загального і меліоративного землеробства / за ред. Ю. В. Будьонного. Харків: ХНАУ, 2005. 286 с.
5. Практикум з гербології : навч. посібник, 2-ге видання доповнене і перероблене / за ред. М. П. Косолапа. Київ: НУБіП України, 2019. 930 с.
6. Манько Ю. П., Бабенко Є. О. Методика визначення показників допуску рівня забур'яненості посівів сільськогосподарських культур для ефективного їх контролю. Наукові праці інституту біоенергетичних культур і цукрових буряків. Київ: ФОП Корзун Д. Ю., 2014. С. 67–72.
7. Турак О. Д. Методичні вказівки по виконанню практично-лабораторних робіт з гербології. Івано-Франківськ, 2017. 45 с.
8. Манько Ю. П. Гербологія : методичні вказівки. Київ; НАУ, 1999. 44 с.

Навчальне видання

**ГЕРБОЛОГІЯ**

Методичні вказівки

для проведення лабораторно-практичних занять  
для здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти денної та  
заочної форм навчання спеціальності 201 «Агрономія»

Укладачі:

**КУДРЯ** Надія Андріївна

**КУДРЯ** Сергій Іванович

**ДЕГТЯРЬОВА** Зінаїда Олексіївна

Формат 60x84/16. Гарнітура Times New Roman  
Папір для цифрового друку. Друк ризографічний.

Ум. друк. арк. \_.

Наклад \_\_\_ пр.

Державний біотехнологічний університет  
61002, м. Харків, вул. Алчевських, 44