

**МІНІСТЕРСТВО АГРАРНОЇ ПОЛІТИКИ ТА ПРОДОВОЛЬСТВА  
УКРАЇНИ**

**Миколаївський національний аграрний університет**

**Факультет агротехнологій**

**Кафедра землеробства**

**В.В. Гамаюнова**

# **ЕКОЛОГІЧНІ ПРОБЛЕМИ ЗЕМЛЕРОБСТВА**

## **Конспект лекцій**

для студентів агрономічного факультету  
денної і заочної форм навчання  
із спеціальності - **7. 09010101** – «Агрономія»,  
ОКР «Спеціаліст»  
кваліфікація «Вчений агроном»

**Миколаїв  
2014**

УДК  
ББК  
О

Друкується за рішення методичної комісії факультету агротехнологій  
Миколаївського національного аграрного університету від «\_\_\_»  
\_\_\_\_\_ 2014 р., протокол № \_\_\_\_.

Автор:

В.В. Гамаюнова – професор кафедри землеробства, Миколаївський національний  
аграрний університет

Рецензенти:

## ЗМІСТ

ЛЕКЦІЯ 1. ПОНЯТТЯ ПРО ПРЕДМЕТ «ЕКОЛОГІЧНІ ПРОБЛЕМИ ЗЕМЛЕРОБСТВА», ЙОГО ОБ'ЄКТИ І МЕТОДИ ВИВЧЕННЯ	4
ЛЕКЦІЯ 2. ЗАКОНИ ЕКОЛОГІЧНОГО ЗЕМЛЕРОБСТВА	5
ЛЕКЦІЯ 3. ВІДТВОРЕННЯ РОДЮЧОСТІ ҐРУНТУ – ВУЗЛОВА ЕКОЛОГІЧНА ПРОБЛЕМА ЗЕМЛЕРОБСТВА ТА ШЛЯХИ ЇЇ ВИРІШЕННЯ	7
ЛЕКЦІЯ 4. ЗАХИСТ ҐРУНТІВ ВІД ЕРОЗІЇ	8
ЛЕКЦІЯ 5. ОСОБЛИВОСТІ ВИКОРИСТАННЯ ДОБРІВ В ЕКОЛОГІЧНОМУ ЗЕМЛЕРОБСТВІ	9
ЛЕКЦІЯ 6. ЕКОЛОГІЧНЕ ЗНАЧЕННЯ РАЦІОНАЛЬНОЇ СТРУКТУРИ ЗЕМЛЕКОРИСТУВАННЯ І СІВОЗМІН	10
ЛЕКЦІЯ 7. ЕКОЛОГІЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ ЗАХОДІВ ТА СИСТЕМ МЕХАНІЧНОГО ОБРОБІТКУ ҐРУНТУ	11
ЛЕКЦІЯ 8. НАПРЯМИ ЕКОЛОГІЗАЦІЇ СИСТЕМ ЗЕМЛЕРОБСТВА	13
ЛЕКЦІЯ 9. ЕКОЛОГІЧНІ НАСЛІДКИ ВИКОРИСТАННЯ ПЕСТИЦИДІВ У ЗЕМЛЕРОБСТВІ, НАПРЯМИ ЙОГО ОПТИМІЗАЦІЇ	15
ЛЕКЦІЯ 10. МОНІТОРИНГ НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА ТА ЙОГО ВИКОРИСТАН-НЯ В ПРАКТИЦІ ЗЕМЛЕРОБСТВА	17
РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА	21

## ЛЕКЦІЯ 1

### ПОНЯТТЯ ПРО ПРЕДМЕТ «ЕКОЛОГІЧНІ ПРОБЛЕМИ ЗЕМЛЕРОБСТВА», ЙОГО ОБ'ЄКТИ І МЕТОДИ ВИВЧЕННЯ

1. Агроекологічні аспекти створення екологічно стійких ландшафтів в Україні
2. Основні напрями екологізації землеробства

1. Провадження органічного землеробства вимагає дотримання *трьох основних правил* необхідних для екосистеми:

- різноманітність видів посівів;
- максимально тривале рослинне укриття ґрунту;
- запобігання будь-якого руйнівного впливу на екосистему.

Таке господарювання далекоглядне в порівнянні зі звичайною хімізацією в кількох **аспектах** :

*природоохоронний* – зберігаються від забруднення поверхневі та підземні води, зберігається життєдіяльність та родючість ґрунту, не руйнується його структура, зберігається верхній врожайний ярус, в дерні живуть мікроорганізми, збільшується їх різноманітність.

*економічний* – використовуються місцеві ресурси, зменшуються виробничі витрати.

*соціальний* – екопродукти не шкодять людському здоров'ю, створюються нові робочі місця, зберігаються малі господарства.

Вивчення наукової літератури про розширення екологічного господарювання поділяється на 2 **аспекти** :

*технологічний*, який встановлює різницю між екологічним і традиційним землеробством;

*економічний*, який оцінює результати господарювання між екологічним і традиційним господарствами.



Концепція розвитку екологічного господарства в контексті розвитку регіонів  
**2. Системи землеробства** поділяють на:

- примітивні,
- екстенсивні,
- перехідні,
- інтенсивні.

Сьогодні в світовому землеробстві розробляють, вивчають і впроваджують кілька напрямів альтернативного землеробства:

- органічне землеробство;
- біодинамічне землеробство;
- біоінтенсивне міні-землеробство;
- маловитратне стале землеробство;
- екологічне землеробство.

Роздержавлення, приватизація земель, створення малих господарств паювання земель створили набагато більше проблем, ніж дали позитивних результатів, а саме:

- роздрібнення полів великих масивів на невеликі ділянки зменшує ефективність використання земель;
- порушення організації території існуючих господарств призвело до ліквідації сівозмін, посилення деградаційних процесів, забур'яненості території;
- частина нових землевласників не має необхідних знань, не усвідомлює потреби у збереженні родючості ґрунтів, не володіє методами і навичками, необхідними для виконання цієї роботи;
- через економічну кризу господарства не мають можливості придбати нові високопродуктивні сорти насіння, малогабаритну техніку, запровадити прогресивні технології вирощування сільгоспкультур.

**Ннапрям екологізації землеробства** – збереження ґрунтів, регулювання їх життєдіяльності, організація біологічного контролю всіх агротехнічних заходів, підтримка певного гомеостазу ґрунтових мікроорганізмів, у тому числі їхнього складу і чисельності.

## ЛЕКЦІЯ 2 ЗАКони ЕКОЛОГІЧНОГО ЗЕМЛЕРОБСТВА

1. Характеристика природних екосистем та агроекосистем
2. Екологічні закони землеробства

### 1. Порівняльна характеристика природних екосистем та агроекосистем

Властивості	Природні екосистеми	Агроекосистеми
Біологічне різноманіття	Високе	Низьке
Замкненість колообігу речовин	Висока	Низька
Вилучення органічної речовини з екосистеми	Майже відсутнє	Відбувається постійно
Необхідність надходження речовин в екосистему ззовні	Відсутня	Висока
Трофічні ланцюги	Довгі	Короткі

Необхідність в антропогенній енергії Стійкість	Відсутня Висока	Висока Низька
---	--------------------	------------------

**Предметом вивчення екологічного землеробства є:**

- агрофітоценози та системи землеробства (найефективніше використання природно-ресурсної бази агроландшафтів;
- створення необхідних умов для відтворення природних ресурсів,
- охорона навколишнього середовища; мінімізація негативного антропогенного впливу на навколишнє середовище)
- технології вирощування сільськогосподарських культур (перелік і послідовність робіт по вирощуванню окремих культур, перелік технічних засобів здійснення виробничого процесу, техніко-економічні та екологічні показники)

**Фактори врожаю**

Визначаючі	Формуючі	Зберігаючі
Будова одного шару ґрунту Водно-фізично-хімічні та біологічні властивості ґрунту Зрошення й осушення Вапнування та гіпсування Біологічний потенціал сорту чи гібриду Кліматичні ресурси	Розробка і виконання технологічної дисципліни Рівень кваліфікаційної підготовки спеціаліста Рівень матеріально-технічного забезпечення Підтримання належного фітосанітарного стану поля Система сівозмін	Рівень технічної готовності машин і агрегатів Система захисту від шкідників, хвороб і бур'янів Екологія навколишнього природного середовища Соціально-економічний стан господарства

**Біологічне, або альтернативне, землеробство** – система агротехнічних заходів, що впливають із екологічних закономірностей організації виробництва сільськогосподарської продукції, ніж того потребують традиційні способи ведення господарства. У «біологічному» (альтернативному) землеробстві немає суворо окреслених зон заборони, основне завдання – одержати екологічно безпечну продукцію землеробства, критерії якої залежать від місцевих і господарських умов.

**2. Закони землеробства** – це сукупність емпіричних принципів, закономірностей, положень, що відображають найбільш істотні, необхідні і такі, що повторюються, зв'язки між явищами взаємодії рослин, ґрунту, атмосфери та впливу людини на згадані об'єкти в процесі вирощування сільськогосподарських культур.

1. Закон внутрішнього врівноваження
2. Закон біогенної міграції атомів (В.І. Вернадський, 1940 р.)
3. Закон мінімуму або обмежуючого фактора
4. Закон мінімуму, оптимуму і максимуму
5. Закон незамінності і рівноцінності чинників (рівнозначності факторів)
6. Закон сукупної дії чинників
7. Закон повернення поживних речовин у ґрунт
8. Закон плодозмін
9. Закон послідовного проходження фаз розвитку
10. Закон обов'язковості заповнення екологічної ніші
11. Закон одностороннього потоку енергії в біоценозах
12. Закон зниження енергетичної ефективності природного користування

13. Закон толерантності Шелфорда
14. Закон фазових реакцій (екологічної токсикології)
15. Закон екологічної кореляції

### ЛЕКЦІЯ 3

## ВІДТВОРЕННЯ РОДЮЧОСТІ ҐРУНТУ – ВУЗЛОВА ЕКОЛОГІЧНА ПРОБЛЕМА ЗЕМЛЕРОБСТВА ТА ШЛЯХИ ЇЇ ВИРІШЕННЯ

1. Ґрунт та основні умови його родючості
2. Біологічна активність Ґрунту та його фітосанітарний стан

**1.Ґрунт** – це верхній шар земної кори, який утворився і змінюється під впливом природних факторів (клімату, материнської породи, рельєфу, рослинного й тваринного світу) та діяльності людини і набув у процесі розвитку основної своєї ознаки – родючості.

**Родючість Ґрунту** – здатність його забезпечувати потребу рослин в елементах кореневого живлення та воді за відповідних повітряного та теплового режимів і створювати врожай сільськогосподарських культур. В.В. Докучаєв розглядав Ґрунт як самостійне природне тіло, яке має своє життя, як живий організм, що безперервно змінюється.

#### Основні умови родючості Ґрунту:

- 1)достатній вміст поживних речовин у доступній для рослин, що вирощуються, формі упродовж усього вегетаційного періоду;
- 2)повна забезпеченість фізіологічно доступною вологою;
- 3)оптимальний газообмін, який підтримує необхідний для рослин вміст кисню в Ґрунтовому повітрі;
- 3)відсутність шкідливих речовин;
- 4)легка проникність коренів, яку забезпечує наявність потужного шару Ґрунту, звідки рослини поглинають елементи живлення і вологу.

#### 2.Показники біологічної активності:

- загальна біогенність Ґрунту, яку визначають підрахунками загальної кількості мікроорганізмів або окремих фізіологічних груп (нітрофікуючих, целюлорозкладаючих, азот фіксуючих та ін.)
- показником діяльності Ґрунтових організмів є виробництво ними вуглекислого газу в розрахунку на одиницю площі.

#### Зниження потенційної родючості пов'язане:

- Погіршення якості гумусу, оскільки у першу чергу розкладаються рухомі гумінові кислоти, які беруть участь в утворенні водотривкої структури.
- Зниження впливу залишкових фракцій органічних сполук на ефективну родючість.
- Погіршення фізичних властивостей Ґрунту внаслідок чого підвищуються його розпорошеність та щільність, знижується водостійка структура, тобто під час ерозійних процесів зменшується водопроникність та підвищується поверхневий стік.
- Погіршення біологічних властивостей Ґрунту та зниженням його стійкості проти несприятливих умов.
- Зниження стійкості озимих культур і багаторічних трав проти несприятливих

умов перезимівлі, що призводить до їх загибелі.

- Погіршення фізико-хімічних властивостей ґрунту, зниження ємності поглинання, ступеня насичення аніонами, підвищення кислотності.

- Зниження ефективності мінеральних добрив та їхньої окупності.

**Ґрунтовтома** – процес нагромадження у ґрунті токсичних речовин та хвороботворних мікроорганізмів, що призводить до різкого зниження продуктивності сільськогосподарських культур при беззмінному або повторному вирощуванні та частому їх поверненні на те саме поле.

**Окультурення ґрунтів** – це екологічна реорганізація ґрунтового тіла і зміна ґрунтових процесів згідно з вимогами головної групи культур з метою зростання їх урожайності на основі підвищення потенційної родючості.

У системі заходів поліпшення родючості ґрунтів важливе значення мають заходи створення бездефіцитного балансу органічних речовин.

## ЛЕКЦІЯ 4 ЗАХИСТ ҐРУНТІВ ВІД ЕРОЗІЇ

1. Класифікація видів ерозії ґрунту в Україні
2. Оцінка інтенсивності ерозії ґрунту
3. Система протиерозійних заходів

**1.Ерозія ґрунтів** – це відокремлення і переміщення верхніх най родючіших шарів ґрунту з одного місця на інше під впливом води або вітру.

Процес ерозії поділяють на кілька **етапів**:

- розбрикувальна дія дощових крапель,
- міжструмкове розмивання,
- струмкове розмивання,
- ефемерно-яружна,
- яружна
- берегова ерозія.

**Дефляція** – це руйнування і перенесення дрібнозему вітром. Необхідна умова прояву дефляції – наявність вітру зі швидкістю, достатньою для перенесення ґрунтових часточок. Максимальний прояв дефляції спостерігається під час ураганних вітрів, коли в повітря піднімається велика маса пилоподібних часточок.

**Види:**

- Повсякденна дефляція.
- Пилові бурі

**2.Протиерозійна стійкість ґрунту.** Еродованість ґрунту залежить від його фізичних і хімічних властивостей, тому у різних типів ґрунтів вона неоднакова. Наприклад, часточки пилу і глини переносяться водою набагато легше, ніж часточки піску.

**Рельєф місцевості.** Рельєф, або крутість, і довжина схилів впливають на відокремлення і перенесення часточок ґрунту.

**Агротехнічні фактори.** Протиерозійну стійкість ґрунту регулюють за рахунок створення покриття на поверхні ґрунту із рослин або їх відмерлих решток, які



захищають його від розмивання дощовими краплями, поглинають енергію крапель, запобігають вибиванню і перенесенню часточок ґрунту вітром.

*Структурно-ґрунтоводоохоронні заходи.* До структурно-ґрунтоводоохоронних заходів належать контурна організація території, створення валів-терас, смугове землеробство, залуження водотоків.

**3. За ступенем еродованості ґрунти поділяють на:**

- слабо-,
- середньо-,
- сильно-
- дуже змиті.

**Ерозійні процеси за характером поділяють на**

- нормальні
- прискорені.

*Для запобігання процесам ерозії велике значення мають такі основні агротехнічні заходи:*

♦різноглибинний безполицевий обробіток ґрунту упоперек схилів з мульчуванням його стернею;

♦безполицеве луцення та культивація із залишанням стерні на поверхні поля;

♦щільювання ґрунтів на глибину 50– 60см упоперек схилів через кожні 5–7 м;

♦терасування стрімких схилів, нарізування валів упоперек схилів, борознування та ямкування зябу;

♦упровадження ґрунтозахисних сівозмін;

♦внесення органічних і мінеральних добрив, у тім числі нетоварної частини врожаю – стебел кукурудзи, соняшнику, гички, сидератів, соломи;

♦снігозатримання та регулювання сніготанення;

♦залуження ерозійно небезпечних ділянок багаторічними травами;

♦зміна структури посівних площ.

## ЛЕКЦІЯ 5

### ОСОБЛИВОСТІ ВИКОРИСТАННЯ ДОБРИВ В ЕКОЛОГІЧНОМУ ЗЕМЛЕРОБСТВІ

1. Вплив добрив на родючість ґрунту, урожайність та якість урожаю сільськогосподарських культур
2. Заходи безпечного застосування органічних добрив у землеробстві
3. Вплив мікробіологічних препаратів на родючість ґрунту

**1. Біологічна якість** – комплекс окремих факторів, властивих рослині, що необхідні для підтримання нормального обміну речовин (метаболізму) в організмі тварин і людини, які споживають цю рослину.

*Шкідливу дію* на здоров'я живих організмів можуть *зумовлювати* такі *фактори*.

1. Надлишок нітратів у рослині внаслідок внесення підвищених норм азотних добрив. Великі їх норми підвищують вміст нітратного азоту в сухій речовині від 23 до 601 мг/кг.

2. Порушення рівноваги мінеральних елементів у рослинах. Наприклад, високий вміст калію при низькому вмісті магнію і натрію є однією з причин пасовищної темпанії у тварин (розлад шлунку).

3. Нестача у рослині будь-якого мінерального елемента може призвести до

тяжких захворювань. Наприклад, нестача фосфору викликає стерильність тварин.

4. Нестача в рослинах вітамінів спричиняє хворобу авітаміноз.

2. До органічних добрив належать гній, торф, сеча, гноївка, рідкі компости, пташиний послід, зелене добриво, мул тощо. Вони містять макро- і мікроелементи, фізіологічно активні речовини, мікроорганізми, антибіотики тощо. Ці добрива значно поліпшують фізико-хімічні властивості ґрунту, сприяють кращому проходженню біологічних процесів.

3. **Біогумус** – це високопоживне, екологічно безпечне і біологічно активне добриво, одержане методом вермикомпостування, тобто переробкою дощовими черв'яками органічних відходів.

Для боротьби із шкідниками сільськогосподарських рослин розроблено та випускають у багатьох країнах препарати на основі *Bacillus thuringiensis*. Це ентобактерин, дендробіцилін, гомелін, лепідоцид, турингін, бактокуліцид; дипел, параспорин, боград, біотрол та турицид. На жаль, налагодженого виробництва препаратів на основі *Bac.thuringiensis* в Україні досі немає.

Одним з нових препаратів, запропонованих вітчизняними фахівцями для боротьби з мікоінфекціями, зокрема, кореневими патогенами, є хетомік створений на основі гриба-антагоніста з роду *Chaetomium*.

## ЛЕКЦІЯ 6

### ЕКОЛОГІЧНЕ ЗНАЧЕННЯ РАЦІОНАЛЬНОЇ СТРУКТУРИ ЗЕМЛЕКОРИСТУВАННЯ І СІВОЗМІН

1. Агроекологічне обґрунтування розміщення сільськогосподарських культур
2. Наукові й агроекономічні основи оптимізації сівозмін
3. Оцінювання протиерозійної ефективності окремих сільськогосподарських культур та сівозмін

1. Упровадження альтернативних технологій вирощування основних польових культур у виробництво показало, що їх ефективність залежить від ґрунтово-кліматичних умов.

Екологічна оцінка альтернативних та інтенсивних, з різним ступенем навантаження мінеральними добривами та пестицидами, технологій, свідчить про їх неоднаковий вплив на мікробіологічну активність ґрунту, вміст гумусу, міграцію по профілю ґрунту рухомих катіонів й аніонів тощо.

2. Академік М.М. Тулайков зазначав, що низька агротехніка, є основною причиною забур'яненості полів та низької урожайності культур.

**Чинники необхідності впровадження сівозмін:**

1. Одержання максимальних прибутків сільськогосподарського виробництва.
2. Синхронізація оптимальних умов середовища антропогенними чинниками для одержання максимальної продуктивності сільськогосподарською екосистемою.
3. Всебічне ресурсо- та енергозбереження й охорона навколишнього середовища.

**Сівозміна** – важливий біологічний та агроекологічний чинник рослинництва, зміст якого полягає в науково обґрунтованому щорічному або періодичному чергуванні культур (і пару) в часі і на певній території по полях.

Обсяг виробництва сільськогосподарської продукції для внутрішньогосподарських потреб і продажу визначає динамічну структуру посівних площ, яка повинна враховувати:

- природнокліматичні умови господарства, району, регіону;
- спеціалізацію та устрій господарства;
- ринок зерна (попит, ціна);
- розташування господарства по відношенню до «ринку»;
- забезпеченість матеріально-технічними ресурсами та робочою силою;
- найбільш урожайні для даної зони культури (стабільна урожайність за останні роки);
- реакцію попередника на урожай;
- бути добрим попередником для основних культур (дія попередника на забур'яненість поля, ентомо- і фітосанітарний стан, строки збирання, кількість рослинних решток);
- бізнес-оцінка структури посівних площ повинна враховувати кількість продукції та її планову грошову оцінку при зменшенні витрат засобів виробництва і праці на одиницю продукції;
- природоохоронні вимоги.

**3.Грунтозахисними** називають сівозміни, в яких набір, розміщення і чергування сільськогосподарських культур забезпечують підвищення врожаїв, захист ґрунтів від водної та вітрової ерозії, створюють умови для підвищення родючості еродованих та ерозійно небезпечних земель. Впровадження цих сівозмін у виробництво поєднують із контурно-меліоративною організацією території, яка включає спорудження різних водорегулюючих систем, смугове розміщення посівів, залуження відповідно до змитості ґрунту, стрімкості схилу та ґрунтозахисної ефективності культур.

Добре захищають ґрунт від ерозійних процесів післяжнивні й післяукісні посіви багаторічних трав та їх сумішей:

- кулісні,
- смугові,
- проміжні,
- сумісні посіви.

## ЛЕКЦІЯ 7

### ЕКОЛОГІЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ ЗАХОДІВ ТА СИСТЕМ МЕХАНІЧНОГО ОБРОБІТКУ ҐРУНТУ

1. Наукові підстави агрономічно та екологічно обґрунтованого механічного обробітку ґрунту
2. Екологічний зміст ґрунтозахисної системи землеробства
3. Мінімізація обробітку ґрунту

1. Пересування техніки полем спричинює негативні явища, пов'язані з підвищеним тиском на ґрунт, а саме:

- ◆ погіршення фізичних та фізико-механічних властивостей ґрунту (щільності, пористості, твердості, питомого опору тощо);
- ◆ необхідність проведення додаткового обробітку за підвищеного опору ґрунту;
- ◆ посилення водної і вітрової ерозії ґрунту;
- ◆ зниження урожайності сільськогосподарських культур.

Для зменшення негативного впливу рухомої техніки на ґрунт вживають заходів, які умовно можна об'єднати в три групи.

1. Агротехнічні та агрохімічні
2. Технологічні
3. Конструкторські

### ***Екологічна оцінка ґрунтообробних знарядь та технологій***

Мінімізацію обробітку ґрунту забезпечують застосуванням таких ґрунтообробних знарядь:

- ◆ комбінований агрегат АКП-2,5, АКП-5
- ◆ комбінований агрегат з активними робочими органами АКР-3,6
- ◆ культиватор фрезерний-сівалка КФС-3,6
- ◆ ґрунтообробний комбінований агрегат РВК-3,6; РВК-5,4; РВК-7,2,
- ◆ сівалка-культиватор зерно-стерньова СЗС-2ДМ, СЗМ-2М.

2. Мінімальний обробіток ґрунтів забезпечує їх захист від ерозії, сприяє збереженню вологи, економить енергію. Тому його називають ґрунтозахисним і енергозберігаючим.

**Система ґрунтозахисного обробітку** – це сукупність заходів основного і поверхневого способів полицевого, безполицевого, роторного й комбінованого обробітків ґрунту на різну глибину, які здійснюються машинами і знаряддями, а також комбінованими агрегатами. Сучасні ґрунтозахисні системи мають бути енергоресурсозберігаючими та нерозривно пов'язаними з іншими елементами технологій виробництва продукції рослинництва.

В умовах достатнього зволоження важливими **ґрунтозахисними заходами** обробітку ґрунту є:

- оранка впоперек схилу;
- контурний обробіток;
- оранка з ґрунтопоглиблювачами або плугом з вирізними полицями;
- комбінована полицево-безполицева оранка;
- ступінчаста оранка, за якої парні полиці плуга встановлюють на 10–12 см глибше;
- оранка з одночасним формуванням на полі протиерозійних борозен, валів, переривчастих борозен і ямок;
- плоскорізний обробіток зі збереженням стерні;
- смугове розпушування ґрунту;
- щільовання ґрунту і посівів, кротування, борознування та ямкування;
- мінімальний обробіток.

3. **Мінімальний обробіток ґрунту** – це науково обґрунтований обробіток, який забезпечує зниження енергетичних затрат за рахунок зменшення кількості та

глибини обробітків, поєднання операцій і заходів в одному робочому процесі або зменшення поверхні обробітку в полі за використання гербіцидів для боротьби з бур'янами.

Слід пам'ятати також, що мінімалізація обробітку ґрунту може призвести і до негативних явищ, які потрібно врахувати при вдосконаленні систем обробітку. По-перше, може підвищуватися забур'яненість, особливо багаторічними бур'янами, а за частих поверхневих і плоскорізних обробітків, особливо коли зернові розміщуються після зернових, рослини уражуються кореневими гнилями. По-друге, безполицевий обробіток не дає можливості загорнути на бажану глибину органічні добрива, дернину багаторічних трав, сидерати, що знижує їх значення в окультуренні ґрунту. По-третє, за тривалого застосування поверхневого обробітку ґрунту підорний шар ущільнюється, знижується водо- і повітропроникність, посилюється процес диференціації профілю ґрунту.

## ЛЕКЦІЯ 8 НАПРЯМИ ЕКОЛОГІЗАЦІЇ СИСТЕМ ЗЕМЛЕРОБСТВА

1. Класифікація сучасних систем землеробства
2. Основні ланки систем землеробства
3. Фактори стабілізації землеробства

**1. Системи землеробства** – це не тільки форми використання ґрунту для вирощування різних культур, це й комплекс взаємозв'язаних агротехнічних, меліоративних та організаційних заходів, спрямованих на ефективне використання землі, зберігання та підвищення родючості ґрунту, отримання високих і стабільних урожаїв основних польових культур та створення сприятливих умов для розвитку рослин.

У будь-якій системі землеробства має бути вирішено *три основних завдання*:

- найефективніше використання всіх сільськогосподарських угідь для отримання високих і сталих урожаїв;
- створення необхідних умов для підвищення родючості ґрунту та сприятливого природного стану;
- охорона навколишнього середовища (поліпшення водного, поживного, повітряного, теплового і світлового режимів), а також захист ґрунту та посівів від несприятливих кліматичних і біологічних впливів.

**Особливість системи:**

- Спрямованість використання ґрунтів у сівозмінах (польові, кормові і спеціальні), а також позасівозмінові ділянки (культурні пасовища та сінокоси, вивідні поля) – це центральна ланка будь-якої системи землеробства.
- Систему механічного обробітку ґрунту – основний, передпосівний, післяпосівний.
- Системи застосування органічних та мінеральних добрив, а також бактеріальних препаратів.
- Комплекс агротехнічних, хімічних і біологічних засобів боротьби з шкідниками, збудниками хвороб та бур'янами.
- Систему контурно-меліоративної організації території.

- Систему охорони навколишнього середовища.
- Систему сортового насінництва.
- Систему кормовиробництва.
- Систему біологічного землеробства.

### **Класифікація систем землеробства**

- Зерно-парова система землеробства
- Зерно-просапна система землеробства.
- Зерно-паро-просапна система землеробства
- Зерно-трав'яна система землеробства
- Плодозмінна система землеробства.

#### **2. Система обробітку ґрунту.**

Система заходів боротьби зі шкідниками, хворобами і бур'янами.

Система насінництва

Система технологій вирощування культур

Система машин

Система заходів охорони навколишнього середовища від забруднення

Система запобіжних заходів

Ефективність її залежить від чіткого виконання комплексу заходів.

**3. Інтенсивне землеробство** – землеробство, за якого використовуються такі форми інтенсифікації: високопродуктивні сорти і гібриди, засоби захисту рослин, ґрунтообробна техніка.

**Біологічне землеробство** – система агротехнічних заходів, що виходять, насамперед, з екологічних закономірностей організації виробництва сільськогосподарської продукції. Основне в цій системі – одержати екологічно чисту продукцію землеробства, критерії якої витікають з місцевих і господарських умов.

**Агроландшафтне землеробство** – ґрунтується на контурній організації території, тобто диференційованому використанню земельних угідь в залежності від її ґрунтово-ландшафтних умов і ґрунтозахисної здатності сільськогосподарських культур. В підручнику викладені сучасні науково-практичні підходи до розвитку землеробства, які нададуть можливість сформуванню у студентів сучасний світогляд і високу кваліфікаційну підготовку.

### **Фактори урожаю**

Визначаючі	Формуючі	Зберігаючі
<ul style="list-style-type: none"> <li>• будова орного шару;</li> <li>• водно-фізично-хімічні та біологічні властиво-сті ґрунту;</li> <li>• зрошення та осушення;</li> <li>• вапнування, гіпсування;</li> <li>• біологічний потенціал сорту і гібриду;</li> <li>• кліматичні ресурси.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• розроблення та виконання технологічної дисципліни;</li> <li>• рівень кваліфікаційної підготовки спеціаліста;</li> <li>• рівень матеріально-технічного забезпечення;</li> <li>• підтримання задовільного фітосанітарного стану поля;</li> <li>• система сівозмін;</li> <li>• система добрив;</li> <li>• система обробітку ґрунту.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• рівень технічної готовності машин та агрегатів,</li> <li>• система захисту від шкідників, хвороб та бур'янів,</li> <li>• екологія навколишнього середовища;</li> <li>• соціально-економічний стан господарства.</li> </ul>

## ЛЕКЦІЯ 9

### ЕКОЛОГІЧНІ НАСЛІДКИ ВИКОРИСТАННЯ ПЕСТИЦИДІВ У ЗЕМЛЕРОБСТВІ, НАПРЯМИ ЙОГО ОПТИМІЗАЦІЇ

1. Екологічні зміни пов'язані із застосуванням пестицидів
2. Охорона атмосферного повітря
3. Охорона поверхневих і підземних вод від забруднення пестицидами

1. Негативний вплив агрохімікатів (добрив, хімічних меліорантів) на навколишнє середовище в основному полягає у:

- ◆ погіршенні властивостей і зниженні родючості ґрунту;
- ◆ забрудненні підземних і поверхневих вод, повітря хімічними елементами та сполуками;
- ◆ зниженні якості продукції (складу органічних речовин, зольних елементів, накопиченні нітратів і нітритів, погіршенні смакових якостей).

*Забруднення води* – надходження у водний об'єкт фізичних, хімічних, біологічних речовин або енергії, що спричинює погіршення якості води.

Причини погіршення властивостей ґрунту:

- ◆ недосконалість технологій транспортування, зберігання, підготовки і внесення добрив, хімічних меліорантів, слабка матеріально-технічна база;
- ◆ недостатній науковий рівень системи удобрення в сівозміні, порушення технологічної дисципліни;
- ◆ недосконалість властивостей добрив і хімічних меліорантів;
- ◆ використання як добрив промислових і побутових відходів з підвищеним вмістом шкідливих речовин.

Недосконалість властивостей добрив і хімічних меліорантів обумовлені:

- високою розчинністю та здатністю їхніх складових мігрувати в ґрунті або змиватися поверхневим стоком;
- вмістом у них речовин, які змішують реакцію ґрунтового розчину;
- наявності в складі добрив баластних і токсичних речовин.

**Чинники, що впливають на ФАР**

- Рівень освітленості, або забезпеченість рослин ФАР.
- Тепловий режим ґрунту і фітоценозу.
- Водний режим ґрунту.
- Забезпеченість рослин елементами живлення та співвідношення між ними.
- Кислотність ґрунтового розчину.
- Ураження рослин хворобами і шкідниками.
- Вчасність виконання польових робіт.

**Основні заходи запобігання нітратному забрудненню продукції рослинництва.**

1. Дотримання умов і регламентів застосування азотних добрив:

- ◆ визначення вмісту амонійного та нітратного азоту в ґрунті на початок вегетації рослин і внесення азотних добрив з урахуванням вмісту азоту;
- ◆ раціональне поєднання різних форм азотних добрив (амонійних, нітратних, амідних);

- ◆урахування максимально допустимих норм азоту мінеральних добрив;
- ◆коригування норм азотних добрив аж до повного їх виключення з урахуванням вмісту в ґрунті фосфору, калію, мікроелементів, кислотності ґрунту;
- ◆визначення потреби в підживленнях, доз елементів живлення за даними ґрунтової та рослинної діагностики;
- ◆локальне внесення (дає змогу зменшити дозу добрив удвічі без зниження врожаю).

**Пестициди** – токсичні речовини, їх сполуки, суміші речовин хімічного чи біологічного походження, призначені для знищення, регуляції та припинення розвитку шкідливих організмів, внаслідок діяльності яких уражуються рослини, тварини, люди, завдається шкода матеріальним цінностям.

**За характером і механізмом дії пестициди поділяють** на контактні та системні.

**Токсичність пестицидів** – це їх здатність призводити до порушення життєдіяльності організмів людини і тварин (отруєння) або рослин (фітотоксичність).

**Фітотоксичність** виявляється у пригніченні росту, зміні темпів розвитку, зниженні продуктивності.

*Розрізняють* гостру і хронічну форми фітотоксичності.

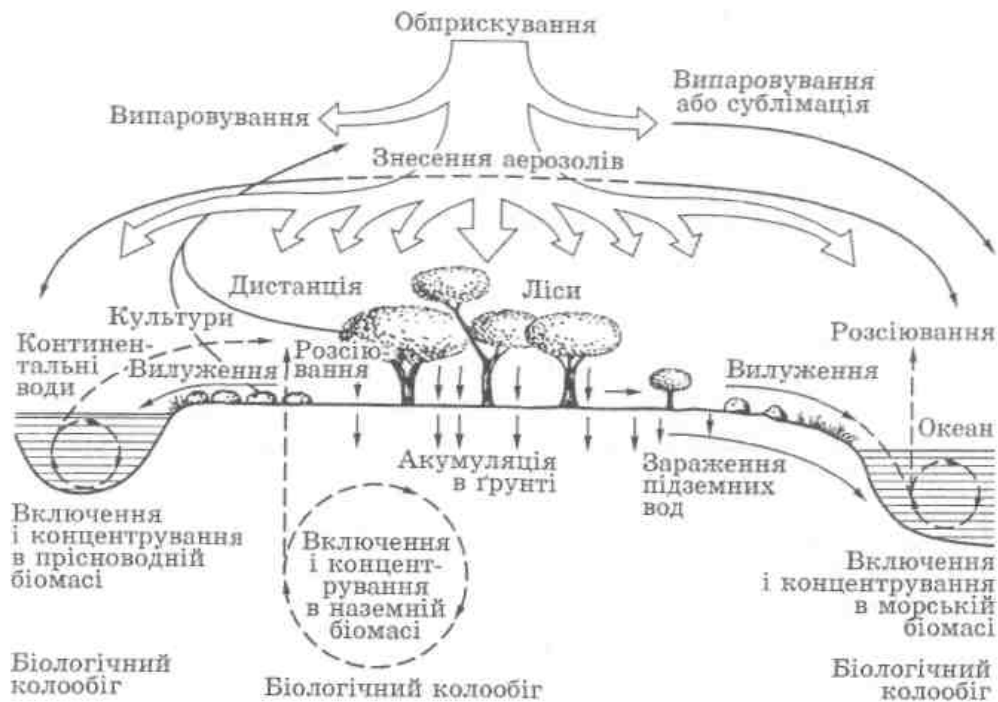
Пестициди зумовлюють й інші патогенні зміни в організмі людини та тварин:

- ◆утворення пухлин – бластомогенність (злоякісних – канцерогенність);
- ◆мутації – мутагенність;
- ◆народження чи розвиток потвор – тератогенність;
- ◆порушення нормального розвитку зародка – ембріогенність;
- алергії – алергенність

*Принципи і напрями підвищення безпечності хімічного методу захисту рослин*

1. Удосконалення асортименту пестицидів і застосування тих, які характеризуються:
2. Вибір оптимальних способів застосування пестицидів:
3. Суворе дотримання регламентів (сукупності вимог) зберігання, транспортування та застосування пестицидів.





### Переміщення пестицидів у біосфері

#### **2. Охорона поверхневих і підземних вод від забруднення пестицидами**

Не допускається:

- ◆ зберігання і поховання пестицидів і забрудненої ними тари;
- ◆ спорудження приміщень для миття та очищення тари, спецодягу, машин і обладнання, забруднених пестицидами;
- ◆ зливання й очищення стічних вод, які містять пестициди;
- ◆ зберігання і ремонт обладнання для застосування пестицидів;
- ◆ влаштування й експлуатація злітно-посадкових смуг і майданчиків для заправлення обладнання пестицидами.

#### **3. Охорона атмосферного повітря**

Заборонено:

- ◆ звичайне авіаційне обприскування ближче як 1000 м від житлової зони, а ультрамалооб'ємне авіаобприскування – ближче як 2000 м;
- ◆ одночасна обробка посівів однотипними препаратами у межах району чи області.

### ЛЕКЦІЯ 11

#### **МОНІТОРИНГ НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА ТА ЙОГО ВИКОРИСТАННЯ В ПРАКТИЦІ ЗЕМЛЕРОБСТВА**

1. Екологічний моніторинг та його види
2. Агроекологічний моніторинг
3. Ґрунтовий моніторинг
4. Моніторинг рослинності агроландшафтів
5. Моніторинг водних ресурсів
6. Моніторинг атмосферного повітря

**1. Моніторинг навколишнього середовища** – комплексна система спостережень, оцінки і прогнозу навколишнього середовища, що здійснюється багатьма відомствами, у рамках діяльності яких є відповідні задачі, рівні і складові підсистеми моніторингу.

**Рівні екологічного моніторингу**

- глобальний,
- регіональний
- локальний.

Задачею моніторингу на локальному рівні є визначення параметрів моделей “поле викидів – поле концентрацій”.

Об'єктом впливу на локальному рівні є людина.

**Основні види спостережень:**

- спостереження за станом забруднення повітря в містах і промислових центрах,
- забруднення ґрунту,
- забруднення прісних і морських вод, трансграничним переносом речовин, що забруднюють атмосферу,
- хімічним і радіонуклідним складом,
- кислотністю атмосферних опадів і забрудненням снігового покриву й ін.

**Види робіт:**

- режимні спостереження,
- оперативні роботи,
- спеціальні роботи.

**2. Агроекологічний моніторинг** – загальнодержавна система спостережень за станом та рівнем забруднення агроєкосистеми в процесі сільськогосподарської діяльності, оцінка та прогноз еколого-економічних наслідків її деградації.

Питому вагу показників Р та ЕСУ розраховують у процентах від загальної сумарної площі орних земель та стабільних у екологічному відношенні угідь за формулами 2.1 та 2.2:

$$P = \frac{S_P}{S_P + S_{ЕСУ}} * 100, \quad (2.1)$$

де Р – питома вага ріллі у групі угідь Р+ЕСУ, %;

$S_P$  – площа ріллі, га;

$S_{ЕСУ}$  – сума площ природних компонентів агроландшафту (ліси, луки, пасовища, чагарники, болота, водойми), га.

$$ЕСУ = \frac{S_{ЕСУ}}{S_P + S_{ЕСУ}} * 100, \quad (2.2)$$

де ЕСУ – питома вага екологостабілізуючих угідь у групі угідь Р+ЕСУ, %.

**Метою агроекологічного моніторингу є:**

- збереження і відтворення природно-ресурсної бази в аграрному секторі;
- ефективна екологізація всіх галузей сільськогосподарського виробництва;

- забезпечення сталого виробництва якісної органічної продукції.

*У завдання агроекологічного моніторингу входять:*

- спостереження за станом агроекосистем,
- отримання систематичної об'єктивної інформації щодо їх функціонування,
- оцінка отриманої інформації та прогноз можливих змін стану агроценозів на перспективу,
- розробка рішень і рекомендацій, спрямованих на ефективне керування агроекосистемами.

*Основними об'єктами* агроекосистеми є ґрунт, рослинність, водні джерела, приземний шар атмосфери.

**3. Моніторинг ґрунтів** – це система спостережень за станом ґрунтового покриву, у тому числі ґрунтів, розташованих у зонах радіоактивного та інших забруднень, з метою своєчасного виявлення змін, їх оцінки, відвернення й ліквідації наслідків негативних процесів.

*Моніторинг ґрунтів складається* із систематичних спостережень за станом ґрунтів (зйомки, обстеження, вишукування), виявлення змін, а також оцінки:

- \* стану використання угідь, полів, земельних ділянок;
- \* процесів, пов'язаних із зміною родючості ґрунтів (розвиток водної та вітрової ерозії, втрата гумусу, погіршення структури ґрунту, заболочення та засолення та ін.), заростання сільськогосподарських угідь, забруднення ґрунтів пестицидами та іншими токсичними речовинами;
- \* стану берегових ліній річок, озер, морів, заток, лиманів, водосховищ, гідротехнічних споруд;
- \* процесів, пов'язаних з утворенням ярів, зсувів, сольовими потоками, карстовими, криогенними та іншими явищами;
- \* стану ґрунтів населених пунктів, територій, зайнятих очисними спорудами, гноєсховищами, складами пально-мастильних матеріалів, добрив, гноєсховища, стоянками автотранспорту, захороненням токсичних промислових відходів і радіоактивних матеріалів, а також іншими промисловими об'єктами.

*Завданням* моніторингу ґрунтового покриву є забезпечення систематичного нагляду за використанням земель згідно з їхніми природним і виробничим потенціалами, ерозійними процесами, заболоченням, засоленням та іншими негативними процесами.

*Моніторингом передбачено спостереження за:*

- > структурою землекористування та землеволодіння;
- > трансформацією земель залежно від цільового призначення;
- > станом та якістю ґрунтів і забруднення ландшафтів;
- > станом зрошуваних та осушених земель, а також земель з ознаками вторинного підтоплення і засолення;
- > станом берегових ліній, морів, озер, водосховищ, лиманів, заток тощо.

**Меліоративний моніторинг** – система спостережень, оцінювання, прогнозування та прийняття рішень з метою оптимізації меліорованих земель і прилеглих до них територій.

**4.** Одним з основних об'єктів агроекосистеми є рослини. У процесі агроекологічного моніторингу фіксують не тільки кількість і якість урожаю, а й дані

щодо динамічних показників: накопичення біомаси, формування листкової поверхні, фотосинтетичний потенціал, зміну структури агрофітоценозу тощо.

Результати таких спостережень дають змогу уточнювати строки проведення агротехнічних і агрохімічних заходів, контролювати розвиток процесів формування врожаю. Знаючи оптимальні параметри окремих елементів, їх можна регулювати.

**5.** Основними джерелами забруднення природних вод в агропромисловому виробництві є речовини, що надходять з поверхні ґрунту луків, пасовищ, полів, зі стічними водами з територій тваринницьких ферм, вигульних майданчиків для тварин, гноєсховищ, силосних ям. У водах можуть міститись різні забруднюючі речовини: рештки пестицидів, органічні речовини, важкі метали, фенольні сполуки, нітрати тощо.

**Основними видами** комплексних обстежень повинні бути:

*рекогносцирувальне*; детальне з метою одержання найбільш повної інформації;

*оперативне* з метою одержання екстреної інформації і вживання термінових заходів по захисту населення, природних об'єктів і зменшенню збитку від забруднення.

**6.** Приземний шар атмосфери забруднюється сполуками азоту, що утворюються в результаті перебігу процесів амоніфікації і денітрифікації в ґрунті: молекулярним азотом, аміаком, оксидами азоту. Втрати азоту можуть бути значними, особливо в разі застосування азотних добрив на карбонатних і лужних ґрунтах.

Організація моніторингу атмосферного повітря передбачає:

♦ визначення рівня забрудненості атмосфери;

♦ оцінювання характеру шкідливого впливу забруднювальних речовин на здоров'я людини і навколишнє середовище;

♦ з'ясування причин високих рівнів забруднення та виявлення джерел забруднення;

♦ розроблення заходів щодо охорони навколишнього середовища.

Залежно від поставленої мети розрізняють такі види моніторингових спостережень:

♦ епізодичний – здійснюють для попередньої оцінки стану забруднення повітря при виборі місць для влаштування постів спостережень;

♦ комплексний – регулярні спостереження з метою детального вивчення особливостей і причин високого рівня забруднення, а також розробки рекомендацій щодо захисту атмосферного повітря;

♦ оперативний – спостереження з метою виявлення причин різкого погіршення якості повітря;

♦ регулярний – постійні спостереження за параметрами атмосферного повітря залежно від цілей моніторингу.

Завданнями служби спостереження є:

♦ оцінювання ефективності заходів захисту повітряного середовища;

♦ контроль за дотриманням нормативів допустимого вмісту шкідливих речовин в атмосфері;

♦ виявлення джерел забруднення;

♦ вчасне оповіщення про різкі зміни рівня забруднення.

## РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

1. Екологічні проблеми землеробства: Навч. видання /І.Д. Примак, Ю.П. Манько, Н.М. Рідей, В.А. Мазур, В.І. Горщар, О.В. Конопльов, С.П. Паламарчук, О.І. Примак; За ред. І.Д. ПРимака. – К.: Центр учбової літератури, 2010.
2. Бойчук Ю.Д. Екологія і охорона навколишнього середовища /Ю.Д. Бойчук, Е.М. Солошенко, О.В. Бугай // Навч. посібник. – 2-е вид. – Суми: ВТД «Університетська книга», 2003.
3. Вирощування екологічно чистої продукції рослинництва /Е.Г. Дегодюк, В.Ф. Сайко, М.С. Корнійчук та ін.. //За ред.. Е.Г. Дегодюка. – К.: Урожай, 1992.
4. Кравченко М.С. Землеробство /Кравченко М.С., Злобін Ю.А., Царенко О.М. - К.: Либідь, 2002.