



Міністерство освіти і науки України
ДЕРЖАВНИЙ БІОТЕХНОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
Факультет агрономії та захисту рослин

Ю.В. Воропай
**ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОБНИЦТВА ОРГАНІЧНОЇ ПРОДУКЦІЇ
РОСЛИННИЦТВА**

Конспект лекцій
для здобувачів освітнього ступеня магістра другого (магістерського) рівня
вищої освіти денної (заочної) форми навчання за спеціальністю 201
«Агрономія»

Харків
2024

Міністерство освіти і науки України
ДЕРЖАВНИЙ БІОТЕХНОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
Факультет агрономії та захисту рослин

Ю.В. Воропай
ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОБНИЦТВА ОРГАНІЧНОЇ ПРОДУКЦІЇ
РОСЛИННИЦТВА

Конспект лекцій
для здобувачів освітнього ступеня магістра другого (магістерського) рівня
вищої освіти денної (заочної) форми навчання за спеціальністю 201
«Агрономія»

Затверджено
рішенням Науково-методичної
комісії
факультету агрономії та
захисту рослин
Протокол № 17 від 18.06.2024 р.

Харків
2024

УДК 631.147:631.58:632.08](042.4)

В 76

Схвалено

на засіданні кафедри рослинництва
Протокол № 11 від 15 травня 2024 р.

Рецензенти:

О.В. Гудим, кандидат с.-г. наук, ст. викладач кафедри генетики, селекції та насінництва Державного біотехнологічного університету.

О.В. Гепенко, кандидат с.-г. наук, ст. викладач кафедри рослинництва Державного біотехнологічного університету.

В 76 Технології виробництва органічної продукції рослинництва: конспект лекцій для здобувачів освітнього ступеня магістра другого (магістерського) рівня вищої освіти денної (заочної) форми навчання за спеціальністю 201 «Агрономія»/ В.Ю. Воропай / – Електрон. дані. – Х.: ДБТУ, 2024. – 95 с.

Конспект лекцій з дисципліни «Технології виробництва органічної продукції рослинництва» складений відповідно до програми навчальної дисципліни. У курсі лекцій висвітлені питання щодо сучасних альтернативних методів господарювання та їх основні концепції. Висвітлене питання стосовно органічного виробництва в Україні та світі. Розглянуто питання законодавчої та нормативно-правової бази, стандартів та вимог щодо виробництва органічної продукції в Україні. Надана інформація щодо біологічних методів контролю та захисту сільськогосподарських культур від шкідників, хвороб та бур'янів.

УДК 631.147:631.58:632.08](042.4)

Відповідальний за випуск: Ю.В. Воропай, кандидат с.-г. наук, асистент

© Воропай Ю.В., 2024

© ДБТУ, 2024

Зміст

Лекція № 1. Альтернативні методи ведення сільського господарства. Поняття про органічне землеробство його основні концепції.....	5
Лекція 2. Законодавча та нормативно-правова база органічного виробництва в Україні.....	19
Лекція 3. Стандарти та вимоги до органічного виробництва в Україні.....	24
Лекція 4. Добрива в органічному виробництві, їх різновиди та способи використання.....	41
Лекція 5. Біологічні методи контролю та боротьби з шкідниками сільськогосподарських культур.....	57
Лекція 6. Біологічні методи контролю та боротьби з хворобами сільськогосподарських культур.....	68
Лекція 7. Біологічні методи контролю та боротьби з бур'янами в посівах сільськогосподарських культур.....	82
Список використаних джерел	92

Лекція № 1.

Альтернативні методи ведення сільського господарства. Поняття про органічне землеробство його основні концепції.

План

1. Мета та основне завдання дисципліни «Технології виробництва органічної продукції рослинництва».
2. Альтернативні методи ведення сільського господарства
3. Поняття – органічне землеробство, його основні концепції.

1. Мета та основне завдання дисципліни «Технології виробництва органічної продукції рослинництва».

Метою викладання навчальної дисципліни «Технології виробництва органічної продукції рослинництва» є формування теоретичних і практичних знань з особливостей вирощування високої якості органічної продукції, збереження природних ресурсів, мінімізації шкідливого впливу на навколишнє середовище, створити умови для підвищення родючості ґрунту.

Основними завданнями вивчення дисципліни «Технології виробництва органічної продукції рослинництва» є формування у студентів теоретичних і практичних знань щодо вирощування органічної продукції, здійснювати біологічний контроль та захист посівів сільськогосподарських культур, управляти процесами формування врожаю, забезпечувати високу економічну ефективність впроваджуваних органічних технологій та їх екологічну чистоту, реалізовувати заходи щодо поліпшення якості продукції.

У результаті вивчення дисципліни студент повинен:

знати:

- історію розвитку та сучасний стан органічного виробництва в Україні та світі;
- органічне законодавство України його основні концепції;
- міжнародні та приватні стандарти органічного виробництва;
- види органічних добрив та біологічних препаратів для забезпечення живлення рослин;
- біологічні методи контролю та захисту рослин від шкідників та хвороб;
- біологічні методи захисту посівів сільськогосподарських рослин від бур'янів.

вміти:

- розробляти та удосконалювати органічні технології вирощування сільськогосподарських культур з урахуванням їх біологічних та морфологічних особливостей;

- передбачати та управляти ростовими процесами рослин, формуванням продуктивності та якісними показниками вирощеної продукції за конкретних екологічних умов;
- здійснювати біологічний контроль за станом посівів та управляти процесами формування врожаю;
- застосовувати нові, альтернативні синтетичні та біологічні види добрив;
- використовувати препарати біологічного походження для зменшення пестицидного навантаження на ґрунти і навколишнє середовище.

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен оволодіти наступними компетентностями:

Інтегральна компетентність

Здатність розв'язувати складні задачі і проблеми у сфері агрономії під час здійснення професійної діяльності або у процесі навчання, що передбачає проведення досліджень та/або здійснення інновацій та характеризується комплексністю та невизначеністю умов.

Загальні компетентності

ЗК03. Здатність виявляти, ставити та вирішувати проблеми.

ЗК06. Прагнення до збереження навколишнього середовища.

Спеціальні компетентності

СК02. Здатність аналізувати та оцінювати сучасні проблеми, перспективи розвитку та науково-технічну політику в сфері агрономії.

СК03. Здатність створювати нові технології та застосовувати сучасні технології агрономії, враховуючи їх особливості та користуючись передовим досвідом їх впровадження, розробляти наукові основи технологій вирощування сільськогосподарських культур.

СК04. Здатність оцінювати придатність земель для вирощування сільськогосподарських культур з урахуванням вимог щодо забезпечення кількості та якості продукції.

СК05. Здатність розв'язувати складні задачі у широких або мультидисциплінарних контекстах на основі спеціалізованих концептуальних знань, що включають сучасні наукові здобутки у сфері агрономії.

СК09. Здатність до організації вирощування безпечної продукції рослинництва в контексті світової політики екологізації виробництва у сфері агрономії.

Програмні результати навчання

ПРН02. Інтегрувати знання з різних галузей для розв'язання складних теоретичних та/або практичних задач і проблем агрономії.

ПРН03. Розробляти і реалізовувати економічно значущі виробничі і дослідницькі проекти в сфері агрономії з урахуванням наявних ресурсів та обмежень, технічних, соціальних, правових та екологічних аспектів.

ПРН04. Здійснювати пошук необхідної інформації та оцінювати її в науково-технічній літературі, аналізувати, обробляти та оцінювати цю інформацію.

ПРН07. Розробляти та реалізовувати проекти екологічно безпечних прийомів і технологій виробництва високоякісної продукції рослинництва з урахуванням особливостей агроландшафтів та економічної ефективності.

ПРН08. Управляти робочими процесами, які є складними, непередбачуваними, приймати ефективні рішення, оцінювати та порівнювати альтернативи, аналізувати ризики.

ПРН11. Здійснювати бізнесове проектування та маркетингове оцінювання виконання і впровадження інноваційних розробок.

ПРН12. Добирати оптимальну стратегію господарювання в агрономії, у тому числі за нечіткості цілей та невизначеності умов.

ПРН13. Надавати консультації з питань інноваційних технологій в агрономії.

ПРН14. Організовувати вирощування безпечної продукції рослинництва з урахуванням принципів та вимог до органічного виробництва.

2. Альтернативні методи ведення сільського господарства

До альтернативних методів ведення сільського господарства відносяться:

- *біоінтенсивне мініземлеробство (grow biointensive)* – це метод вирощування продуктів харчування, який допомагає оживити планету за рахунок створення ґрунту, використання меншої площі для отримання більш високих урожаїв, ніж традиційні методи, а також мінімізації використання води, органічних добрив та біологічних пестицидів. Складається з восьми принципів, які допомагають одночасно вирощувати здорову їжу та піклуватися про землю. Ці принципи засновані на тому, як рослини ростуть у природі, і засновані на використанні природних процесів для створення процвітаючої та сталої системи виробництва продуктів харчування.

Принципи (grow biointensive):

- *глибокий обробіток ґрунту* (подвійна перекопка) на глибину до 60 см, це підтримує коріння рослин та ґрунтові організми, які дають життя ґрунту та підвищують доступність поживних речовин

- **компостування** – компост повертає у ґрунт поживні речовини та вуглець, збільшує утримання води та поживних речовин, підтримує мікроорганізми та створює органічну речовину ґрунту.

- **інтенсивний посів** – для посіву обираються найкращий посівний матеріал, принцип розміщення рослин створює живу мульчу, знижує потребу у воді та добривах, збільшує продуктивність та врожайність, а також створює мікроклімат у нашому саду.

- **посів-компаньйон** – створюються корисні стосунки в посіві, вибираючи рослини, які сприяють зростанню один одного. Рослини-компаньйони можуть розташовуватися одна за одною на грядці, рости поруч один з одним або садити разом. Наприклад, вирощування квасолі перед посадкою кукурудзи закріпить у ґрунті азот, який кукурудзі необхідний удосталь. Використовуючи безліч видів рослин, що цвітуть протягом усього сезону, ми можемо залучити найрізноманітніших комах.

- **вуглецеве землеробство** – сприяє стійкій родючості ґрунту, фокусує на вирощуванні культур, які виробляють велику кількість зрілого вуглецевого матеріалу для компостної купи. Біоінтенсивне міні-фермерство відводить 60 % посівної площі під вуглецеві культури. Маючи культури, що виробляють компост і значну кількість калорій (зерна злаків, такі як пшениця, жито і кукурудза), ми можемо підтримувати себе і ґрунт одночасно.

- **вирощування калорій** – GROW BIOINTENSIVE відводить 30 % земель під 7 спеціальних коренеплодів, які одночасно калорійні та дають високий урожай на невеликій площі. Вибираючи ці спеціалізовані культури ми максимізуємо кількість калорій, які можемо виростити на мінімально можливій площі.

- **відкритозапилене насіння** – почавши з насіння з відкритим запиленням, ми зможемо зберегти наше власне насіння і рік за роком вирощувати одні й ті ж сорти, що відповідають своєму типу. Зберігаючи власне насіння, ми підвищуємо нашу самостійність і стійкість, використовуючи тільки найсвіжіше насіння і більше не покладаючись на насінницькі компанії. Насіння, збережене від рослин, запилюваних відкритим способом, також адаптуються до місцевих умов вирощування, що робить їх більш стійкими до зміни клімату, шкідників та хвороб.

- **цілісний системний підхід** – Оскільки вирощування біоінтенсивного землеробства може підвищити врожайність до 600 %, воно також може призвести до прискороного виснаження ґрунту. Ось чому надзвичайно важливо використовувати всі 8 принципів разом, щоб ми, напевно, віддавали нашим

грунтам більше, ніж беремо. Чим ближче ми підходимо до замкнутої системи, тим стійкішою стає ферма.

Grow biointensive відводить 60 % площі вирощування під компост та калорійні культури, які виробляють величезну кількість сухої біомаси, яка живить ґрунт за допомогою компостування, а також значну кількість калорій для харчування фермера. 30 % площі займають спеціальні коренеплоди, які найбільш ефективно виробляють дуже велику кількість калорій на одиницю площі в одиницю часу, забезпечуючи більшу частину наших потреб у калоріях для нашого раціону. 10 % площі займають овочеві культури з високим вмістом вітамінів, мінералів та амінокислот, яких немає у компості та калорійних культурах. Частину цих 10 % можна направити на вирощування культур, що приносять дохід.

Це правило 60–30–10 дозволяє *grow biointensive* забезпечувати раціон людини протягом всього року на мінімально можливій площі, при цьому залишаючись стійким, вирощуючи достатню кількість компосту, щоб віддати у ґрунт більше, ніж ми беремо.

- *біодинамічне землеробство (biodynamic agriculture)* – вирощують рослини в живому ґрунті, що забезпечує якість здоров'я та харчування, яких неможливо досягти за допомогою хімічних добрив або гідропонного вирощування. Біодинамічні ферми прагнуть створити власну родючість шляхом компостування, інтеграції тварин, покривних культур і сівозміни. Компостування зводить тваринний гній, рослинний матеріал і ґрунт у здоровий зв'язок і перетворює їх на потужне джерело сили та родючості для організму ферми. Інтеграція різноманітних тварин сприяє кругообігу поживних речовин і забезпечує гній, який живить ґрунт. Покривні культури також сприяють родючості на фермі, додаючи різноманітності рослин і надаючи життя та чутливість ґрунту завдяки кисню та азоту. Сівозміна допомагає збалансувати потреби кожної культури та забезпечує різноманітність творчого вираження ґрунту. Разом ці методи зменшують або усувають потребу в імпортованих добривах і дозволяють фермі рухатися до рівноваги та стійкості.

- *ЕМ-технології (effective microorganism technologies)* – застосування Ефективних Мікроорганізмів для стійкого симбіозу із рослинами, який сприяє забезпеченню їх живленням і придушенню патогенної мікрофлори один із самих перспективних напрямків розвитку аграрного виробництва XXI ст.

Засновником ЕМ-технології є японський професор, мікробіолог Теруо Хіга. У 1988 році цей учений зумів створити надскладний комплекс із корисних

бактерій, який назвав ефективними мікроорганізмами (ЕМ); відповідно і назва «ЕМ-технологія». Ним були відібрані 86 головних, що лідирували регенеративних штамів, які виконували увесь спектр функцій з живлення рослин, їхнього захисту від хвороб та оздоровлення ґрунтового середовища.

Виникнувши в Японії, ЕМ-технологія визнана сьогодні всім світовим товариством, вона істотно впроваджується в останнє десятиліття як частина національної політики в багатьох країнах світу, а особливо: в Японії, Кореї, США, Канаді, Германії, Польщі, Австралії, Англії та ін.

Головною причиною виняткової багатофункціональності ЕМ – препарату є дуже широкий діапазон дії мікроорганізмів, які входять до його складу. До найбільш великих груп мікроорганізмів, які входять до складу ЕМ – препарату, належать:

- фотосинтезуючі бактерії – синтезують корисні речовини, що використовують сонячне світло та тепло ґрунту, синтезовані речовини містять у собі амінокислоти, біологічно активні речовини та цукри сприяють розвитку і росту рослин.

- молочнокислі бактерії виробляють молочну кислоту з органічних речовин, утворених фотосинтезуючими бактеріями та дріжджами. Молочна кислота є сильним стерилізатором, який придушує шкідливі мікроорганізми та прискорює розкладання органічної речовини. Молочнокислі бактерії розкладають лігніни та целюлозу, ферментують ці речовини, придушують *Fusarium* та нематоди.

- азотфіксуєючі бактерії поглинають атмосферний азот і закріплюють його у вигляді азотних з'єднань, збільшують його запас у ґрунті.

Дріжджі синтезують біологічно активні речовини з амінокислот і цукрів, які продукуються фотосинтезуючими бактеріями та корінням рослин. Секреції дріжджів – корисні субстрати для молочнокислих бактерій і актиноміцетів.

- актиноміцети виробляють антибіотичні речовини – антибіотики, які придушують ріст шкідливих грибів і бактерій.

- ферментуючі гриби роду *Aspergillus* і *Penicillium* швидко розкладають органічні речовини, виробляють етиловий спирт, складні ефіри й антибіотики. Вони запобігають зараженню ґрунту шкідливими комахами та личинками.

- **екологічне сільське господарство (*ecological agriculture*)** – основному ґрунтується на відсутності хімічних залишків, уникнення використання хімічних добрив і пестицидів, використання екологічно чистих методів виробництва та відданість технологіям виробництва, які захищають

продуктивність ґрунту і рослин. Важливим є захист землі, яка є спільним життєвим простором людей і всіх інших живих істот.

Основними причинами застосування екологічного сільського господарства та тваринництва є: збереження та відновлення біорізноманіття, запобігання забрудненню навколишнього середовища, запобігання шкоди екосистемі, запобігання ерозії ґрунтів, збереження кількості та якості води та використання відновлюваних джерел енергії.

- **точне землеробство (*precision farming*)** – це управління продуктивністю посівів з урахуванням середині підлоги варіабельності довкілля рослин. Умовно кажучи, це оптимальне управління для кожного квадратного метра поля. Метою такого управління є отримання максимального прибутку за умови оптимізації сільськогосподарського виробництва, економії господарських і природних ресурсів. При цьому відкриваються реальні можливості виробництва якісної продукції та збереження навколишнього середовища. Точне землеробство – це комплексна високотехнологічна система сільськогосподарського менеджменту, що включає в себе технології глобального позиціонування (GPS), географічні інформаційні системи (GIS), технології оцінки врожайності (Yield Monitor Technologies), технологію змінного нормування (Variable Rate Technology) і технологію дистанційного зондування землі (ДЗЗ). Суть точного землеробства в тому, що обробка полів проводиться в залежності від реальних потреб вирощуваних в даному місці культур. Ці потреби визначаються за допомогою сучасних інформаційних технологій, включаючи космічну зйомку. При цьому кошти обробки диференціюються в межах різних ділянок поля, даючи максимальний ефект при мінімальному збитку навколишньому середовищу і зниженні загальної витрати застосовуваних речовин.

- **регенеративне сільське господарство (*regenerative agriculture*)** – це раціональний підхід сільського господарства до збереження та реабілітації систем землеробства та продуктів харчування. Він зосереджений на відновленні верхнього шару ґрунту, збільшенні біорізноманіття, покращенні кругообігу води, покращенні екосистемних послуг, підтримці біосеквестрації, підвищенні стійкості до зміни клімату та зміцненні здоров'я, родючості та життєздатності ґрунту. Відновлювальне сільське господарство базується на різноманітних сільськогосподарських та екологічних практиках, з особливим акцентом на мінімальному втручанні в екосистему ґрунту та практиці компостування.

Відновлюване сільське господарство на невеликих фермах і в садах часто ґрунтується на таких підходах, як пермакультура, агроекологія, агролісомеліорація, екологія відновлення і цілісне (холістичне) управління. Великі ферми також дедалі частіше впроваджують такі методи і часто застосовують методи «нульового обробітку» та/або «скороченого обробітку» землі.

У міру покращення здоров'я ґрунту потреби в добривах, зазвичай, зменшуються, а врожайність збільшується, оскільки ґрунти відновлюють здорову екосистему мікроорганізмів та макроорганізмів, стають більш стійкими до екстремальних погодних умов і містять менше шкідливих хімічних речовин, шкідників і патогенів.

Регенеративне сільське господарство пом'якшує зміну клімату шляхом видалення вуглекислого газу, тобто забирає вуглець з атмосфери та поглинає його.

За певної відмінності згаданих систем нетрадиційного альтернативного сільського господарства, їм усім притаманні спільні риси, зокрема:

- зменшення залежності від промисловості й інших галузей економіки,
- зростання самозабезпечення та самопідтримання господарств,
- захист навколишнього середовища,
- консервація обмежених ресурсів,
- виробництво екологічно чистих, корисних для здоров'я людини продуктів харчування,
- зменшення споживання енергії,
- налагодження прямих зв'язків із споживачами продукції.

3. Поняття – органічне землеробство, його основні концепції.

Органічне землеробство – це система вирощування сільськогосподарських культур та утримання сільськогосподарських угідь, котра передбачає відмову від хімічних засобів захисту рослин від шкідників та хвороб, відмову від гербіцидів, мінеральних добрив та інших хімічних засобів, які є токсичними або мають тривалий період розкладання в навколишньому середовищі, відмову від ГМО, синтетичних стимуляторів росту, інокулянтів. Крім того, органічне землеробство передбачає відмову від застосування полицевих плугів, тобто перевероту верхнього шару ґрунту, і підтримує сівозміни та масове використання сидератів.

Органічне землеробство – система сільськогосподарського менеджменту агрокосистем, що ґрунтується на максимальному використанні

біологічних факторів підвищення родючості ґрунтів, агротехнологічних заходів захисту рослин, а також на виконанні комплексу інших заходів, які забезпечують екологічно -, соціально - та економічно доцільне виробництво сільськогосподарської продукції й сировини.

Органічне виробництво – цілісна система господарювання та виробництва харчових продуктів, яка поєднує в собі найкращий досвід з огляду на збереження довкілля, рівень біологічного різноманіття, збереження природних ресурсів, застосування високих стандартів належного утримання тварин та метод виробництва, який відповідає певним вимогам до продуктів, виготовлених із застосуванням речовин і процесів природного походження».

Органічне виробництво включає всі стадії технологічного процесу, а саме первинне виробництво (включаючи збирання), підготовку, обробку, змішування та пов'язані з цим процедури, наповнення, пакування, переробку, відновлення та інші зміни стану продукції. Зокрема, виділяють такі **галузі органічного виробництва**:

- органічне рослинництво (зокрема насінництво та розсадництво);
- органічне тваринництво (зокрема птахівництво, бджільництво);
- органічне грибівництво (зокрема вирощування органічних дріжджів);
- органічна аквакультура;
- виробництво органічних морських водоростей;
- виробництво органічних харчових продуктів (зокрема органічне виноробство);
- виробництво органічних кормів;
- заготівля органічних об'єктів рослинного світу.

ФАО визначає **органічне сільське господарство** (англ. *Organic agriculture*) як цілісні системи управління сільськогосподарським виробництвом, які сприяють поліпшенню стану агроекологічних систем, включаючи біорізноманіття, біологічні кругообіги і діяльність ґрунтових мікроорганізмів.

Ідея органічного виробництва полягає у повній відмові від застосування ГМО, антибіотиків, отрутохімікатів та мінеральних добрив. Це призводить до підвищення природної біологічної активності у ґрунті, відновлення балансу поживних речовин, підсилюються відновлювальні властивості, нормалізується робота живих організмів, відбувається приріст гумусу, і як результат – збільшення урожайності сільськогосподарських культур.

Результатом органічного виробництва є екологічна безпечна продукція, вільна від ГМО та невластивих продуктам харчування хімічних елементів. Ідея органічного землеробства є популярною у багатьох країнах світу, в тому числі у країнах Європи, включаючи Україну.

Принципи органічного землеробства в даний час розглядаються як основа розвитку цієї галузі в усьому світі.

- принцип здоров'я – органічне сільське господарство повинно підтримувати і покращувати здоров'я ґрунту, рослин, тварин, людей і планети як єдиного й неподільного цілого.

- принцип екології – органічне сільське господарство повинно ґрунтуватися на принципах існування природних екологічних систем і циклів, працюючи, співіснуючи з ними і підтримуючи їх.

- принцип справедливості – органічне сільське господарство повинно будуватися на відносинах, які гарантують справедливість з урахуванням загальної навколишнього середовища і життєвих можливостей.

- принцип турботи – управління органічним сільським господарством має носити попереджувальний і відповідальний характер для захисту здоров'я і благополуччя нинішніх і майбутніх поколінь і навколишнього середовища.

Нині в країнах світу сформовано основні шляхи розвитку органічного виробництва:

- достатнє великотоварне інвестиційно забезпечене сільськогосподарське органічне виробництво (США);

- дрібнотоварне сільськогосподарське або інше органічне виробництво з низькою інвестиційною забезпеченістю, експортною орієнтацією та високим соціальним значенням такої діяльності (Африка);

- дрібно-, середньотоварне сільськогосподарське та інше органічне виробництво за умов значної фінансової підтримки виробника з боку державних інституцій (країни Європи, передусім ЄС);

- переважно органічне тваринництво на випасній системі (Океанія та Австралія);

- змішані форми, що визначаються сприятливістю державної підтримки, внутрішнім попитом (в деяких країнах – попитом туристів), експортними можливостями

Згідно даних дослідження, сьогодні у світі нараховується біля 71 млн. га сільськогосподарських земель, які використовуються для виробництва органічної продукції. Лідерами за площею земель, зайнятих під органічним

виробництвом, є Австралія – 12 млн. га, Аргентина – 4,4 млн. га, Китай – 3,5 млн. га, США – 1,95 млн. га, Іспанія – 1,97 млн. га.

Україна посідає 11 місце в Європі за площею органічних земель 700 тис. га. Однак це всього лише 1,2 % сільгоспугідь нашої країни. В Україні 528 органічних агропідприємства, зареєстровані 426 операторів органічного ринку, з яких 294 аграрні підприємства.

Найбільш органічні області:

- Одеська (102 тис. га),
- Херсонська (76 тис. га),
- Дніпропетровська (38 тис. га)
- Житомирська (32 тис. га) області.

Основними країнами-споживачами української органічної продукції є Німеччина, Польща, Швейцарія, Нідерланди, Австрія, Франція, Італія, Угорщина, Данія, США та Канада.

Протягом останніх років за окремими групами культур Україна займає лідируючі позиції. Так, зокрема, аналізуючи структурну позицію України у світі, зазначаємо, що їй належать 26 % сертифікованих за органічними стандартами світових площ соняшнику, 49 % гречки, 43 % проса, 11 % спельти, 9 % ячменю, 8 % кукурудзи, понад 5 % пшениці та жита. Поступово Україна перетворюється на досить потужного товаровиробника органічної продукції та сировини в Європі. Тут розміщені 75 % європейських площ органічної гречки, 70 % проса, 28 % соняшнику, 24 % кукурудзи, 11 % ячменю, 9 % пшениці тощо.

Лідерами органічного руху в Україні є п'ять успішних агропідприємств.

1. ПП «Агроекологія» – найстаріше в Україні сільськогосподарське підприємство, що працює виключно за технологіями органічного землеробства, загальна площа його угідь становить понад 8 тис. га.

2. ПрАТ «ЕтноПродукт» – українсько-швейцарське підприємство «ЕтноПродукт», яке було засноване у 2008 році, компанія володіє 4 тис. га екологічно чистої землі в Чернігівській області, а також фермою, на якій утримують 1 000 голів великої рогатої худоби. Підприємство займається повним циклом переробки і постачає не сировину, а вже готовий сертифікований продукт, а саме сире і пастеризоване молоко, сметану, кефір, йогурт, масло, мед, м'ясо, ковбаси, овочі, а також зернові та бобові.

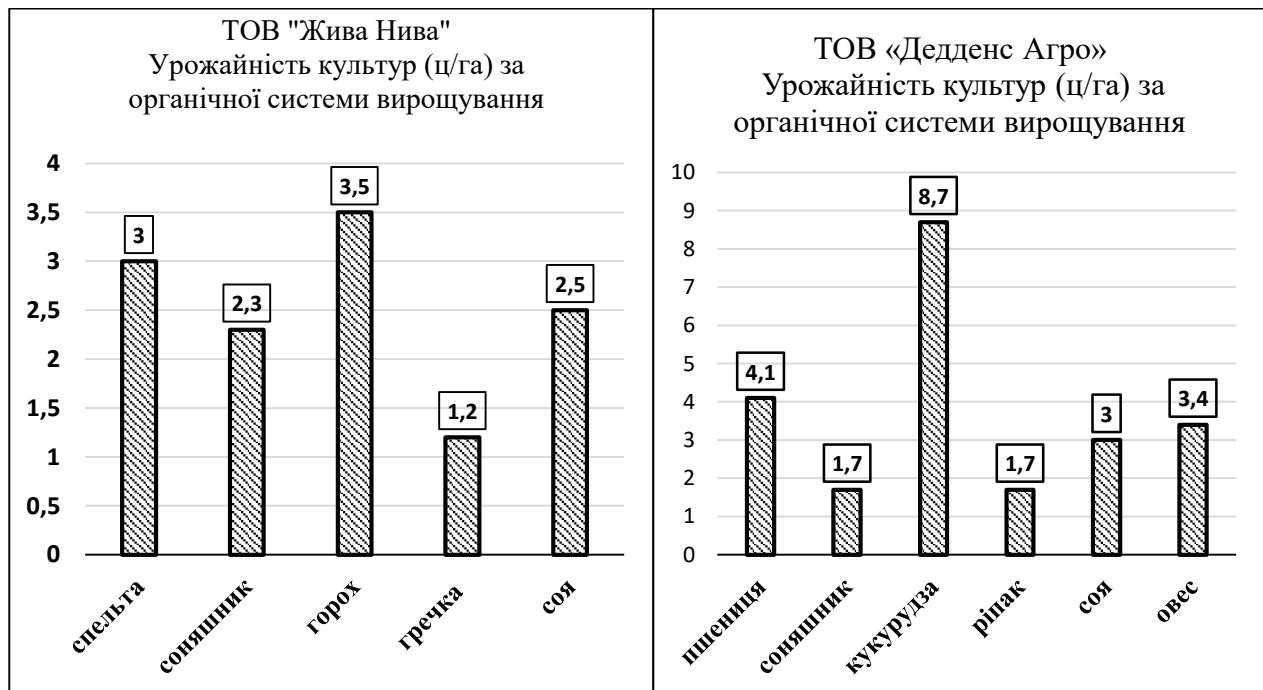
3. ПП «ГАЛЕКС-АГРО» – українсько-швейцарський проект, реалізований у Житомирській області у 2008 році, є інтеграцією кількох підприємств і має вертикальну структуру (від землеробства до виробництва

молочних і м'ясних продуктів). Компанія володіє молокозаводом потужністю 30 тонн на добу, а також обробляє 8,5 га екологічно чистих земель.

4. ТОВ «Органік оригінал» (ТМ «Екород») – підприємство, яке протягом шести років стало одним з топових еко-виробників з високими досягненнями не лише в Україні, але й у Польщі. Підтвердженням цього стало визнання соняшникової олії холодного віджиму ТМ «Екород» кращим органічним продуктом Східної Європи 2013 року на «Organic Marketing Forum».

5. ТОВ «Старий Порицьк» – один з небагатьох прикладів підприємств, коли органічний бізнес розвивався не з «нуля», адже у 2010 році його власник трансформував традиційне господарство в екологічно чисте. Основними напрямками діяльності компанії є молочне тваринництво і рослинництво. У 2016 році «Старий Порицьк» розширив виробництво, заснувавши першу на території Західної України органічну сироварню. Тут пропонують вершкове масло, моцареллу, сулугуні, бринзу та інші види сиру

Основними каналами збуту для органічних продуктів в Україні є спеціалізовані відділи супермаркетів і невеликих магазинів. Всього в Україні існує близько 150 таких магазинів. Купити органічні продукти в нашій країні можна в мережах магазинів Органік Ера, Натур Бутік, Сільпо (FozzyGroup), Delight, Еко-Шик, Goodwine, Pareco, METRO, Чумацьких Шлях, МегаМаркет, Billa, Фуршет, Glossary Organic Product та інші.



Основні переваги органічного виробництва

Екологічні переваги:

- зменшення рівня антропогенного навантаження на довкілля внаслідок ведення сільськогосподарської діяльності;
- збереження та відновлення родючості сільськогосподарських ґрунтів;
- запобігання деградації земель, кислотності та засоленості ґрунтів;
- збереження біорізноманіття та генетичного банку рослин і тварин, відмова від домінування монокультур, природні умови утримання тварин;
- активне використання сільськогосподарських генетичних ресурсів, враховуючи комах і мікроорганізми;
- підвищення різноманітності дикої флори та фауни;
- сприяння кращому поєднанню біотопів, прилеглих до сільськогосподарських угідь;
- зниження ризику ерозії за рахунок збільшення кількості перегною, фізичної стійкості, здатності використовувати воду;
- підвищення рівня біологічної активності, збільшення кількості біомаси, організація переробки поживних речовин, поліпшення структури ґрунту;
- використання потенціалу симбіотичних процесів;
- зниження залуження підземних та поверхневих вод за рахунок припинення використання синтетичних засобів захисту рослин;
- очищення джерел питної води від токсичних хімікатів;
- зниження рівня вилуження азоту;
- зниження викидів парникових газів, реактивних речовин;
- підвищення показника секвестрації вуглекислого газу у ґрунті;
- зниження показників використання прямої енергії (легкозаймисті речовини, мастильні матеріали) та непрямой енергії (добрива і пестициди) для органічної території;
- підвищення ефективності використання енергії відповідно до кількості видобутого або виробленого продукту;
- запобігання змінам клімату;
- поєднання збереження біологічного різноманіття дикої природи, сільськогосподарського біорізноманіття та збереження ґрунтів.

Економічні переваги:

- впровадження ресурсощадних технологій та технічних засобів, зменшення енергоємності сільськогосподарського виробництва;
- розвиток місцевих ринків органічної продукції шляхом створення малих фермерських господарств;

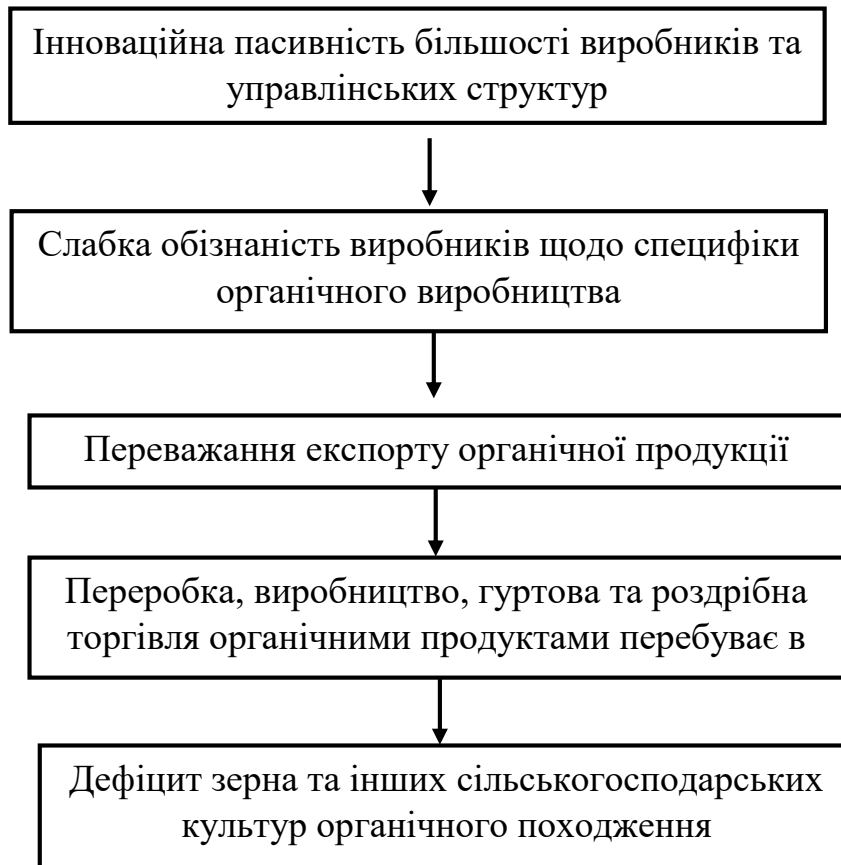
- додатковий розвиток переробної сфери для виробленої органічної продукції;
- сприяння розвитку сільського зеленого туризму на екологічно безпечних територіях;
- незалежність від промислових хімікатів;
- гармонійне поєднання галузей рослинництва і тваринництва;
- істотне зниження виробничих витрат і залежності від зовнішнього фінансування (під час середньо- та довгострокового застосування);
- підвищення урожайності (за довгострокового застосування);
- збільшення обсягів використання поновлювальних ресурсів;
- підвищення якості та рівня конкурентоспроможності української сільськогосподарської продукції на вітчизняних та світових ринках.

Соціальні переваги:

- збільшення середньої тривалості життя та поліпшення стану здоров'я населення;
- підвищення рівня освіти сільського населення;
- поліпшення добробуту населення шляхом диверсифікації діяльності, підвищення рівня зайнятості та розвитку сільських територій;
- захист прав споживачів;
- забезпечення інноваційності розвитку органічного сільськогосподарського виробництва;
- формування екологічного іміджу та рейтингу України;
- гарантування продовольчої безпеки України.
- збереження та підтримка дрібних господарств;
- підвищення наукового та технологічного рівня аграрного сектору;
- забезпечення населення високоякісними, екологічно чистими та безпечними сертифікованими органічними продуктами харчування, а також іншими товарами

Проблеми розвитку органічного ринку в Україні

Недосконале інституційне забезпечення та відсутність державної фінансової підтримки



Лекція 2.

Законодавча та нормативно-правова база органічного виробництва в Україні

План

1. Нормативно-правова база органічного виробництва в Україні
2. Закон та нормативно-правові акти регулюючі органічне виробництво в Україні

1. Нормативно-правова база органічного виробництва

Станом на березень 2024 року органічне виробництво в Україні регулюється Законом України *«Про основні принципи та вимоги до органічного виробництва, обігу та маркування органічної продукції»*, а також відповідними нормативно-правовими актами.

Закон було ухвалено Верховною Радою України 10 липня 2018 року, а 2 серпня 2019 року його було введено в дію. У травні 2023 року Національне агентство з акредитації України видало перший атестат про акредитацію органу сертифікації ТОВ «Органік Стандарт». У червні 2023 року Мінагрополітики

внесло ТОВ «Органік Стандарт» до Державного реєстру органів сертифікації у сфері органічного виробництва та обігу органічної продукції, що дозволило йому розпочати проведення сертифікації органічного виробництва та/або обігу органічної продукції відповідно до вимог законодавства України.

У серпні 2023 року Мінагрополітики запустило Державний реєстр операторів, що здійснюють виробництво продукції відповідно до вимог законодавства у сфері органічного виробництва, обігу та маркування органічної продукції.

Розвитком органічного руху в Україні займаються ряд організацій, зокрема державні установи:

- **Міністерство аграрної політики та продовольства України** – центральний орган виконавчої влади, що формує нормативно-правову базу в органічному секторі України, веде державні реєстри органів сертифікації, операторів та органічного насіння і садивного матеріалу, і забезпечує підготовку та підвищення кваліфікації інспекторів органічного виробництва.

- **Державна служба України з питань безпеки харчових продуктів та захисту споживачів** – центральний орган виконавчої влади, уповноважений проводити державний нагляд (контроль) у сфері органічного виробництва, обігу та маркування органічної продукції відповідно до органічного законодавства України. Це включає здійснення державного нагляду (контролю) за дотриманням законодавства у сфері органічного виробництва, обігу та маркування органічної продукції: перевірка діяльності органів сертифікації; вибіркова перевірка діяльності операторів; моніторинг органічної продукції на ринку з метою запобігання потраплянню на ринок неорганічної продукції, маркованої як органічна.

- **Офіс з розвитку підприємництва та експорту (Офіс)** – державна установа, метою якої є сприяння розвитку та підтримки малого і середнього підприємництва, підтримка та просування експорту товарів, робіт та послуг українських виробників відповідно до програмних документів Кабінету Міністрів України, інших документів державного планування.

Починаючи з 2019 року Офіс підтримує органічний експортний ринок України, сприяючи розвитку потенціалу українських експортерів органічної продукції, просуванню органічного сектору та формуванню позитивного іміджу України як надійного постачальника органічної продукції за кордоном.

Офіс активно підтримує та організовує різноманітні заходи для органічних експортерів, зокрема, національні павільйони України на ключових міжнародних торговельних виставках, таких як BioFach (Нюрнберг,

Німеччина), Anuga (Кельн, Німеччина), SIAL (Париж, Франція) та Middle East Organic & Natural Products Expo (Дубай, ОАЕ). Також Офісом у партнерстві з органом сертифікації Органік Стандарт було створено Каталог українських експортерів органічної продукції.

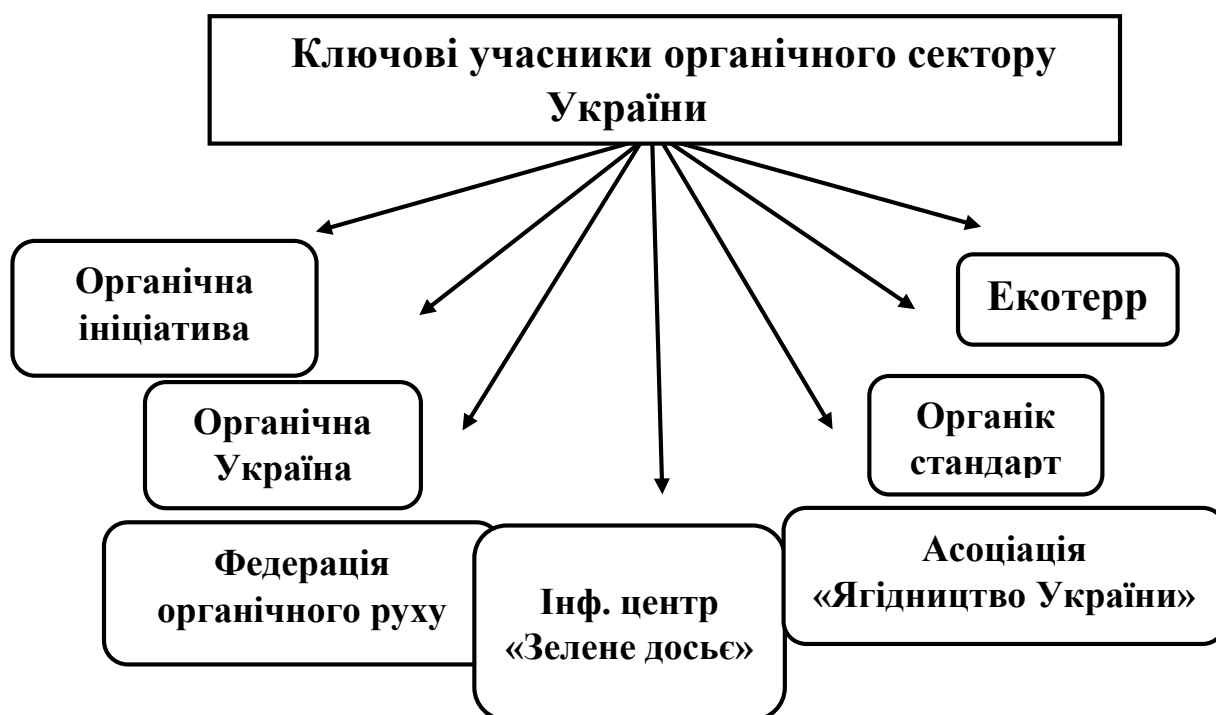
Проекти та програми міжнародної технічної допомоги:

- Швейцарсько-українська програма *«Розвиток торгівлі з вищою доданою вартістю в органічному та молочному секторах України»* (QFTP), що фінансується Швейцарією та впроваджується Дослідним інститутом органічного сільського господарства (FiBL, Швейцарія) у партнерстві із SAFOSO AG (Швейцарія).

- Швейцарсько-українська програма *«Органічна торгівля заради розвитку у Східній Європі»* (OT4D), що фінансується Швейцарією та впроваджується IFOAM – Organics International у партнерстві з HELVETAS Swiss Intercooperation та Дослідним інститутом органічного сільського господарства (FiBL, Швейцарія).

- Проєкт *«Німецько-українська співпраця в галузі органічного сільського господарства»* (COA).

Представники міжнародних проєктів/програм надають експертну допомогу при розробці нормативно-правової бази, впровадженні законодавства у сфері органічного виробництва, обігу та маркування органічної продукції, підтримують проведення різноманітних заходів для просування органічного виробництва і торгівлі органічною продукцією, а також підтримують розробку та переклади публікацій на тему органічного виробництва.



2. Закон та нормативно-правові акти регулюючі органічне виробництво в Україні

1. Закон України № 2496-VIII від 10.07.2018 «Про основні принципи та вимоги до органічного виробництва, обігу та маркування органічної продукції».

2. Постанова Кабінету Міністрів України від 23.10.2019 № 970 «Про затвердження Порядку (детальних правил) органічного виробництва та обігу органічної продукції».

3. Постанова Кабінету Міністрів України від 12.02.2020 № 87 «Про затвердження Порядку ведення Державного реєстру операторів, що здійснюють виробництво продукції відповідно до вимог законодавства у сфері органічного виробництва, обігу та маркування органічної продукції, Державного реєстру органів сертифікації у сфері органічного виробництва та обігу органічної продукції, Державного реєстру органічного насіння і садивного матеріалу».

4. Постанова Кабінету Міністрів України від 21.10.2020 № 1032 «Про затвердження Порядку сертифікації органічного виробництва та/або обігу органічної продукції та внесення змін до постанови Кабінету Міністрів України від 23.10.2019 № 970».

5. Наказ Мінагрополітики від 22.02.2019 № 67 «Про затвердження державного логотипа для органічної продукції», зареєстрований у Мін'юсті 14.03.2019 за № 261/33232 (зі змінами, внесеними наказом Мінекономіки від 15.07.2020 № 1336, зареєстрованим у Мін'юсті 31.07.2020 за № 729/35012).

6. Наказ Мінекономіки від 30.01.2020 № 109 «Про затвердження форми заявки на внесення до Державного реєстру органів сертифікації у сфері органічного виробництва та обігу органічної продукції», зареєстрований у Мін'юсті 14.02.2020 за № 173/34456.

7. Наказ Мінекономіки від 26.05.2020 № 985 «Про затвердження Порядку ведення Переліку органів іноземної сертифікації», зареєстрований у Мін'юсті 11.06.2020 № 506/34789.

8. Наказ Мінекономіки від 09.06.2020 № 1037 «Про затвердження Переліку речовин (інгредієнтів, компонентів), що дозволяється використовувати у процесі органічного виробництва та які дозволені до використання у гранично допустимих кількостях», зареєстрований у Мін'юсті від 07.08.2020 № 763/35046.

9. Наказ Мінекономіки від 17.06.2020 № 1141 «Порядок розгляду апеляцій на рішення органів сертифікації», зареєстрований у Мін'юсті від 19.08.2020 № 805/35088.

10. Наказ Мінекономіки від 31.12.2020 № 2833 «Вимоги до матеріально-технічної бази та інших об'єктів інфраструктури, необхідних для виконання функцій із сертифікації органічного виробництва та/або обігу органічної продукції», зареєстрований у Мін'юсті від 20.01.2021 № 81/35703.

11. Наказ Мінагрополітики від 03.10.2022 № 759 «Деякі питання звітності у сфері органічного виробництва, обігу та маркування органічної продукції» зареєстрований у Мін'юсті від 25.11.2022 № 1475/38811.

12. Наказ Мінагрополітики від 07.07.2022 № 433 (у редакції наказу Мінагрополітики від 09.02.2023 № 153) «Про внесення змін до складу комісії з підготовки та проведення кваліфікаційного іспиту для отримання свідоцтва інспектора з органічного виробництва та/або обігу органічної продукції».

13. Наказ Мінагрополітики від 07.07.2022 № 435 (у редакції наказу Мінагрополітики від 09.02.2023 № 154) «Про внесення змін до складу апеляційної комісії з вирішення питань оскарження результатів кваліфікаційного іспиту для отримання свідоцтва інспектора з органічного виробництва та/або обігу органічної продукції».

14. Постанова Кабінету Міністрів України від 22.09.2021 № 1005 «Про затвердження критеріїв, за якими оцінюється ступінь ризику від провадження органом сертифікації господарської діяльності у сфері органічного виробництва, обігу та маркування органічної продукції і визначається періодичність здійснення планових заходів державного нагляду (контролю) Державною службою з питань безпеки харчових продуктів та захисту споживачів».

15. Наказ Мінагрополітики від 02.06.2022 № 326 «Про затвердження Порядку підтвердження спеціальних знань інспектора з органічного виробництва та/або обігу органічної продукції у сфері органічного виробництва», зареєстрований у Мін'юсті від 16.06.2022 № 669/38005.

16. Затвердження Порядку визначення періодичності здійснення планових заходів державного контролю відповідності діяльності операторів (потужностей) вимогам законодавства у сфері органічного виробництва, обігу та маркування органічної продукції, які здійснюються Державною службою з питань безпеки харчових продуктів та захисту споживачів, та критеріїв, за якими оцінюється ступінь ризику від її провадження».

17. Наказ Мінагрополітики від 17.01.2023 № 45 «Про затвердження форми акта, складеного за результатами проведення планового (позапланового) заходу державного нагляду (контролю) стосовно додержання операторами

вимог законодавства у сфері органічного виробництва, обігу та маркування органічної продукції», зареєстрований у Мін'юсті від 28.02.2023 № 365/39421.

18. Наказ Мінагрополітики від 16.02.2023 № 196 «Про затвердження уніфікованої форми акта, складеного за результатами проведення планового (позапланового) заходу державного контролю (перевірки) щодо дотримання органом сертифікації вимог законодавства у сфері органічного виробництва, обігу та маркування органічної продукції», зареєстрований у Мін'юсті від 28.03.2023 № 525/39581.

19. Постанова Кабінету Міністрів України від 09.02.2022 № 115 «Про внесення змін до деяких постанов Кабінету Міністрів України з питань діяльності Міністерства економіки і Міністерства аграрної політики та продовольства».

20. Постанова Кабінету Міністрів України від 17.02.2021 № 124 «Деякі питання діяльності центральних органів виконавчої влади».

21. Наказ Міністерства аграрної політики та продовольства України від 05.04.2022 № 206 «Про здійснення Мінагрополітики окремих функцій».

22. Наказ Міністерства аграрної політики та продовольства України від 06.05.2022 № 273 «Про утворення робочої групи з питань розвитку сфери органічного виробництва».

23. Постанова Кабінету Міністрів України від 02.09.2015 № 667 «Про затвердження Положення про Державну службу України з питань безпеки харчових продуктів та захисту споживачів».

Лекція 3

Стандарти та вимоги до органічного виробництва в Україні

План

1. Міжнародні стандарти органічного виробництва
2. Приватні українські стандарти органічного виробництва «БІОЛан».
3. Правила органічного виробництва в Україні.
4. Сертифікація виробників органічної продукції.

1. Міжнародні стандарти органічного виробництва

Регламент Ради ЄС 834/2007. Про органічне виробництво та маркування органічної продукції.

Регламент Комісії ЄС 889/2008. про встановлення детальних правил імплементації Регламенту Ради (ЄС) № 834/2007 про органічне виробництво та

маркування органічної продукції щодо органічного виробництва, маркування та контролю.

Регламент Комісії ЄС 1235/2008. Про встановлення детальних правил імплементації Регламенту Ради ЄС № 834/2007 щодо механізмів імпорту органічної продукції з третіх країн.

Регламент Комісії ЄС 2018/848. Про органічне виробництво та маркування органічної продукції, що скасовує Регламент Ради ЄС № 834/2007 та вводиться в дію з 1 січня 2022 року.

План дій з розвитку органічного виробництва ЄС. 25 березня 2021 року, Європейська Комісія ухвалила та презентувала План дій з розвитку органічного виробництва.

Органічний Стандарт Канади (COR)

Національний стандарт Канади включає три розділи:

CAN/CGSB 32.310 – Системи органічного виробництва – Загальні принципи та стандарти управління;

CAN/CGSB 32.311 – Системи органічного виробництва – Перелік дозволених речовин;

CAN/CGSB 32.312 – Системи органічного виробництва – Аквакультура.

Органічний Стандарт KRAV було створено як об'єднану асоціацію в Швеції з, на даний час, 27 членів. Вони представляють фермерів, переробників, торгівлю, а також інтереси споживачів, охорони навколишнього середовища та тварин. Стандарти KRAV адаптовані до Стандартів IFOAM та включені в Стандарти Сімейства IFOAM. У деяких випадках стандарти KRAV суворіші, ніж вимоги Органічного Регламенту ЄС. Стандарти KRAV охоплюють більш широке коло підприємств, таких як сертифікація ресторанів та рибальства.

Сертифікація згідно з приватними стандартами KRAV є добровільною та здійснюється у співпраці з асоціацією. Органік Стандарт – визнаний орган сертифікації для проведення інспекцій згідно з вимогами цього стандарту, але остаточне рішення приймають експерти KRAV.

Органічний Стандарт Naturland – асоціація органічного землеробства, що була заснована в 1982 році, зі штаб-квартирою в місті Грефельфінг, недалеко від Мюнхена, Німеччина. Сьогодні Naturland є однією з провідних організацій в світі у галузі розвитку органічного сільського господарства.

В основі всіх стандартів Naturland лежить комплексний підхід до стійкого управління, охорони природи та захисту клімату на практиці, збереження і підтримання ґрунту, повітря і води, а також захисту прав споживачів. Сертифікація згідно з приватними стандартами Naturland є добровільною та

здійснюється у співпраці з асоціацією. Органік Стандарт – визнаний орган сертифікації для проведення інспекцій згідно з вимогами цього стандарту, але остаточне рішення приймають експерти Naturland.

2. Приватні українські стандарти органічного виробництва «БІОЛан».

Міжнародна Громадська Асоціація учасників біовиробництва «БІОЛан Україна» – неприбуткова громадська організація, яка об'єднує зусилля гравців ринку органічного виробництва, а також зацікавлених осіб, з метою сприяння його подальшого розвитку в Україні. Діяльність Асоціації здійснюється за підтримки, Державного секретаріату Швейцарії з економічних питань, за технологічної підтримки Швейцарського Аграрного Інституту, Швейцарія у Цолікофені, Дослідного Інституту Органічного Сільського господарства.

Асоціацію «БІОЛан Україна» засновано на Установчих Зборах 19 грудня 2002 року з метою сприяння розвитку органічного сільськогосподарського виробництва. Пріоритетним вектором своєї діяльності Асоціація «БІОЛан Україна» вбачає: створення мережі виробників та формування внутрішнього ринку органічної продукції; розробку законодавчої та нормативно-правової бази для органічного виробництва; гарантування якості органічної продукції шляхом її сертифікації та стандартизації; впровадження окремого курсу з органічного виробництва у навчальних програмах спеціалізованих освітніх закладів; підвищення громадської екологічної свідомості.

Асоціація «БІОЛан Україна» діє як одна з регіональних платформ для обміну інформацією з інноваційних технологій органічного виробництва, їхнього ефективного застосування.

Фахівцями-членами Асоціації були розроблені Стандарти органічного сільськогосподарського виробництва та маркування продукції і продуктів харчування «БІОЛан», створені на основі, анульованої Постанови Ради Європи (ЕЕС) [№ 2092/91](#) стосовно органічного виробництва сільськогосподарських продуктів та Стандартів Асоціації Швейцарських організацій виробників органічної продукції. Структурно «БІОЛан Україна» містить 2 підрозділи: маркетинговий департамент, який, співпрацюючи з середніми та дрібними фермерами, допомагає реалізовувати вироблену ними органічну продукцію, великим виробниками – знайти партнерів та джерела збуту продукції; а також консультаційний відділ, що забезпечує інформаційну

і наукову складову – від переходу на органічний вид виробництва до його активного впровадження.

Стандарти «БЮЛан» пройшли успішну експертизу в Європі і успішно використовуються фермерами в Україні. БЮЛан є одним з представників деяких українських виробників органічної продукції у Європі.

3. Правила органічного виробництва в Україні.

Згідно із проектом Закону України про органічне виробництво, **правила органічного виробництва** – нормативний документ, який регламентує технологічні процеси виробництва, переробки, маркування, зберігання, реалізації органічної сільськогосподарської продукції та сировини рослинного і тваринного походження.

Правила органічного виробництва базуються на основних принципах органічного сільськогосподарського виробництва, затверджених ІФОАМ (Міжнародною федерацією руху за органічне сільськогосподарське виробництво).

Ці принципи також включені до проекту Закону України про органічне виробництво:

- забезпечення збереження та відтворення родючості ґрунтів методами, які оптимізують біологічну активність ґрунтів, забезпечують збалансоване постачання поживних речовин для рослин, зберігаючи водночас земельні та інші природні ресурси, які використовуються при веденні органічного сільськогосподарського виробництва;

- забезпечення сталого розвитку сільськогосподарського виробництва шляхом повторного використання залишків рослин та відходів тваринництва, що є центральною ланкою стратегії удобрення;

- підвищення саморегуляції та стійкості природних процесів для боротьби з бур'янами, шкідниками та хворобами через використання різноманітних взаємозалежних форм життя; а також селекції культур, сівозмін, сидератів, регулювання зрошування, обробітку ґрунту, використання біологічних препаратів тощо;

- відмова від використання генетично модифікованих організмів чи продуктів та речовин, які походять з них;

- запобігання забрудненню довкілля;

- заборона використання пестицидів та агрохімікатів, отриманих шляхом хімічного синтезу; гарантоване забезпечення всім сільськогосподарським

тваринам умов утримання, що відповідним чином враховують основні аспекти їхнього природного поводження;

забезпечення раціонального використання та належної охорони водних ресурсів;

- розвиток цінних і сталих водних екосистем та всіх форм життя в них;
- підтримка і розширення біологічних циклів у системі ведення господарства і переробки, включаючи мікроорганізми, земну флору і фауну, рослини та тварини;

- збереження генетичного біорізноманіття виробничих систем та їхнього оточення, включаючи захист рослин, диких птахів і тварин;

- гармонійна рівновага між рослинницькою і тваринницькою галузями виробництва.

Правила вирощування сільськогосподарських культур

- Продукція, вирощена шляхом органічного рослинництва, має бути основою для виготовлення органічних продуктів харчування високої якості, мати високу поживну цінність та бути безпечною;

- Органічний метод виробництва є новою системою, яка знаходиться на перехідному етапі свого розвитку. Тривалість цього періоду обумовлена даними правилами, впродовж якого господарства переходять від традиційної форми виробництва до органічної;

- Перехід до органічної системи виробництва може відбуватися у цілому господарстві, або ж охоплювати лише його частину. Протягом перехідного періоду сфера органічного виробництва господарства може поступово розширюватися.

- Для частини господарства, у якій здійснюється органічне виробництво має бути організоване ведення окремого бухгалтерського обліку;

- Виробництво має здійснюватися у зоні, призначеній для відповідної діяльності, де наявні земельні ділянки, пасовища, загоны на відкритому повітрі, приміщення для худоби, а також де існують відповідні умови зберігання врожаю, насіння культур, продуктів тваринництва, сировини;

- Фінансові ресурси частини господарства, де займаються органічним виробництвом повинні бути відокремлені від ресурсів тієї частини господарства, яка не займається виробництвом органічної продукції;

- У випадку, якщо одне і те ж саме обладнання використовується господарствами, одне з яких веде органічний спосіб виробництва, а інше – традиційний, обладнання необхідно ретельно очищати перед його застосуванням при виробництві органічної продукції;

- Продукцію, яка вирощується на землях господарства, призначених для органічного виробництва, слід чітко відрізняти(за типом, виглядом, кольором тощо) від продукції, яка виробляється на решті території даного господарства.

Вимоги щодо підбору сільськогосподарських культур

- При паралельному виробництві продукції (коли на одній частині угідь господарства вирощують культури згідно із традиційними методами, а на іншій згідно із вимогами органічного виробництва) на сертифікованій та звичайній частині господарства, необхідно вирощувати різні види культур (які мають різні зовнішні характеристики);

- Необхідно надавати перевагу місцевим видам та сортам;

- Насіння та саджанці повинні бути отриманими з господарств із органічною системою виробництва;

- При паралельному виробництві продукції, на сертифікованій та звичайній частині господарства, необхідно вирощувати різні види культур(які мають різні зовнішні характеристики).

Вимоги щодо підбору сільськогосподарських культур

- При паралельному виробництві продукції (коли на одній частині угідь господарства вирощують культури згідно із традиційними методами, а на іншій згідно із вимогами органічного виробництва) на сертифікованій та звичайній частині господарства, необхідно вирощувати різні види культур (які мають різні зовнішні характеристики);

- Необхідно надавати перевагу місцевим видам та сортам;

- Насіння та саджанці повинні бути отриманими з господарств із органічною системою виробництва;

- При паралельному виробництві продукції, на сертифікованій та звичайній частині господарства, необхідно вирощувати різні види культур(які мають різні зовнішні характеристики).

Вимоги щодо насіння та вегетативних органів, що використовуються що розмноження

- Насіння, вегетативні органи та саджанці мають вирощуватися у господарствах з органічною системою виробництва;

- Насіння, отримане у звичайних господарствах, може оброблятися винятково препаратами та засобами, передбаченими вимогами. Для отримання дозволу на застосування інших заходів необхідно подати запит до відповідного уповноваженого органу сертифікації;

- Насіння, вегетативні частини рослин, що використовуються для розмноження та саджанці вважаються органічними, якщо:

- Насіння не повинно бути генетично зміненим, являти собою генетично модифіковані організми;

- Також не можна використовувати насіння, вирощене із застосуванням генетично модифікованих організмів чи будь-яких продуктів або речовин, отриманих з них;

- Насіння однорічних культур вважається органічним лише у тому випадку, якщо попередня репродукція вирощена в органічній системі виробництва протягом не менше одного року;

- В якості органічного садівного матеріалу потрібно використовувати вегетативні частини рослин (саджанці, бруньки, пагони, розсаду тощо), які вирощувалися в умовах органічного господарства протягом не менше двох років.

Вимоги щодо сівозміни

- Чергування культур повинно позитивно впливати на родючість ґрунтів, підтримувати необхідний баланс поживних речовин, зменшувати рівень забур'яненості посівів, запобігати поширенню захворювань та паразитів, а також захищати ґрунт від ерозії. У господарствах із органічною системою виробництва слід суворо дотримуватися спеціальної схеми чергування культур;

- До складу сівозміни необхідно включити бобові культури, вирощування яких підвищує рівень вмісту азоту та біологічну активність ґрунтів і сприяє надходженню поживних речовин з більш глибоких шарів ґрунту. Бобові культури повинні переважати також на культурному пасовищі;

- У випадку нестачі органічних добрив, до сівозміни необхідно включити сидерати для отримання та заробки в ґрунт зелених добрив;

- Необхідно слідкувати за часткою азоту, фосфору, калію та гумусу, що міститься у ґрунтах і відповідно до цього підбирати культури, для включення їх до складу сівозміни.

Вимоги щодо удобрення

Система органічного агровиробництва повинна бути заснована на забезпеченні замкнутого циклу обміну поживних речовин рослин, який повинен підтримувати чи підвищувати родючість та біологічну активність ґрунтів, по-перше, шляхом:

- Вирощування бобових культур, сидератів на зелене добриво чи культур з глибоко проникаючими коренями повинно здійснюватися у багаторічній сівозміні;

- Внесення органічних добрив тваринного походження, отриманих з господарств, що займаються органічним тваринництвом, має здійснюватися згідно із дотриманням відповідних вимог та обмежень;

- Застосування інших органічних матеріалів, отриманих шляхом компостування чи без нього, які можуть бути добривами дозволяється лише у тому випадку, якщо вони є виробленими у процесі виробництва, що здійснювалося згідно із вимогами до органічного агропромисловництва;

- У випадку, якщо кількість добрив, накопичених у господарстві із органічною системою виробництва є недостатньою, для удобрення та поліпшення родючості ґрунтів можна використовувати органічні та мінеральні речовини, згідно переліку.

- Використання синтетичних мінеральних добрив або чилійської селітри є забороненим.

- Дозволяється застосовувати мінеральні добрива природного походження. У випадку прямої загрози для сільськогосподарських культур, інші речовини можна використовувати лише з дозволу органу сертифікації;

- Система удобрення має бути чітко розроблена згідно до потреб рослин та у відповідності із забезпеченістю ґрунтів поживними елементами;

- Необхідно забезпечити оптимальну реакцію середовища та кислотності ґрунтів та використовувати природні вапнякові речовини для їх хімічної меліорації;

- В якості органічних добрив можуть бути використані мікробіологічні, рослинні та мінеральні суміші природного походження;

- Приготування добрива, його накопичення та використання має проходити в такий спосіб, щоб найменша частка поживних речовин не була втрачена, а довкілля не повинно зазнавати забруднення;

- Необхідно здійснювати відповідну активізацію компостів, щоб вони відповідали добривам підготовленим на основі компостування рослинних матеріалів чи мікроорганізмів, які не є генетично модифікованими.

- Також можна використовувати так звані «біодинамічні суміші», виготовлені із кам'яного борошна, гною чи рослинних субстратів. Відповідні препарати з мікроорганізмів, які не є генетично зміненими, можуть використовуватися для покращення загального стану ґрунтів чи підвищення доступності поживних речовин у ґрунтах чи у культурах, у тих випадках, коли це було визначено та дозволено уповноваженим органом сертифікації.

Вимоги щодо заходів боротьби із паразитами, захворюваннями та бур'янами у органічних господарствах

- Підбором відповідних видів культур та сортів;
- Впровадженням необхідної сівозміни та використанням агротехнічних засобів;
- Використанням механічного способу обробітку ґрунту;
- Захистом та підтримкою розвитку природних живих організмів, які протидіють паразитам, шляхом створення сприятливих умов для їх існування (наприклад, створення огорожі, гнізд, звільнення хижаків);
- Використанням частин рослин чи відварів, виготовлених з органічних рослин фітонцидної дії (цибулі, часнику, кульбаби, помідорів тощо). Використання цих продуктів не може зашкодити екосистемі чи якості органічних сільськогосподарських продуктів;
- Застосуванням полум'яних культиваторів та інших подібних знарядь.
- Використання синтетичних гербіцидів, фунгіцидів, інсектицидів та інших пестицидів чи синтетичних регуляторів росту, фарбників, генетично модифікованих організмів чи похідних від них речовин є забороненим.
- У разі загрози сільськогосподарським рослинам, дозволяється використовувати лише ті засоби захисту рослин, які зазначені у переліку. Інші речовини можуть використовуватися лише з дозволу органу сертифікації.

Вимоги до перевезення продукції, виробленої органічним шляхом

- Транспортні засоби та контейнери, що використовуються для перевезення органічної продукції мають бути чистими, правильно облаштованими та мати відповідну конструкцію, з метою запобігання забруднення продуктів харчування.
- Транспортні засоби мають бути відповідно почищеними та продезінфікованими.
- Перед перевезенням органічної продукції, транспортні засоби та контейнери мають бути вичищені, особливо в тих випадках, коли той самий транспортний засіб (контейнер) використовується для перевезення звичайних продуктів.
- Органічні та звичайні продукти не можуть перевозитися разом, за винятком випадків, коли органічні продукти є запакованими та містять етикетку.

Вимоги щодо зберігання органічної продукції

- Рекомендується зберігати органічну продукцію у окремих приміщеннях. У тому випадку, якщо органічні продукти зберігають в одному приміщенні із

звичайною продукцією, місце зберігання органічної продукції повинно бути відокремлено та визначено.

- Інші матеріали не можуть зберігатися в одному приміщенні із органічними продуктами, за винятком тих, що є дозволеними в органічному виробництві.

- Приміщення для зберігання, контейнери та засоби для пакування звичайних продуктів мають бути очищеними відповідно до гігієнічних вимог.

- Органічні продукти можна зберігати при кімнатній температурі чи особливих умовах (якщо це передбачено технологією). Продукти можуть: бути охолодженими чи замороженими; зберігатися у льоді, виробленому з замороженої води, що відповідає вимогам гігієнічних норм України; зберігатися у відповідних умовах довкілля (CO₂, O₂, N₂). Для прискорення дозрівання плодів та овочів дозволяється використовувати газ етилен.

Вимоги щодо маркування

- Продукти можуть містити позначку із вказівкою щодо їх сертифікації як вироблених згідно із органічними стандартами, якщо вони вироблені згідно до вимог, зазначених у цих Правилах та сертифіковані згідно до державної системи сертифікації органічного виробництва. Логотип органічних продуктів повинен вказувати на назву та номер органу сертифікації.

- На органічному продукті має бути вказано метод органічного виробництва та наступні посилання: Позначення «органічно вироблений продукт», яке використовується для маркування органічних продуктів (Логотип «Органічний продукт»).

- Позначення «продукт виготовлений при перехідному періоді до органічного виробництва» використовується для маркування продуктів рослинництва перехідного періоду, за винятком продуктів, вироблених впродовж першого року перехідного періоду (Логотип «продукт перехідного періоду до органічного виробництва»).

- Маркування сертифікованих продуктів повинне включати наступну інформацію: назва виробника, адреса, сертифікаційний номер та назву чи номер органу сертифікації, яким був виданий сертифікат.

- Зразки маркування продуктів мають бути затверджені органом сертифікації.

- Маркування продуктів органічного агровиробництва повинно відповідати Правилам та іншим законодавчим актам України.

Правила поводження з органічними продуктами

Поводження з продуктами виробленими органічним шляхом визначене Правилами та нормативними актами України.

- Компанії з гуртової та роздрібною торгівлі, що продають нерозфасовані органічні продукти, мають бути сертифікованими відповідним уповноваженим органом сертифікації.

- Компанії, які здійснюють продаж нерозфасованих органічних та звичайних продуктів, мають переконатися, що ці продукти не можуть змішатися. Це, наприклад, може бути здійснено шляхом створення окремих приміщень для зберігання, використання маркування одиниць товару тощо).

- Сертифіковані підприємства мають право продавати нерозфасовані продукти та/чи виробляти, пакувати та здійснювати маркування самостійно. Несертифіковані компанії мають право продавати лише розфасовані продукти.

- Виробник органічної продукції може постачати продукцію до несертифікованої компанії лише у розфасованому вигляді, у закритих упаковках, що містять маркування згідно до вимог даних Правил.

- Працівники сертифікованих компаній повинні поширювати інформацію серед споживачів стосовно органічної продукції та її маркування

4. Сертифікація виробників органічної продукції

Сертифікація виробників органічної продукції – це процедура підтвердження відповідності, внаслідок якої, незалежно від виробника (переробника, трейдера) та споживача організація засвідчує в письмовому вигляді, що продукція відповідає встановленим правилам виробництва.

Система сертифікації органічної продукції відрізняється від систем сертифікації якості іншої продукції, оскільки в даному випадку спеціальний аналіз продуктів не застосовується при визначенні походження продуктів, однак, оцінюють спосіб та весь процес виробництва, починаючи від умов доквілля, підготовки ґрунту до постачання продукції споживачам.

Сертифікація є для споживачів гарантією того, що продукція була вироблена згідно до затверджених стандартів органічного виробництва.



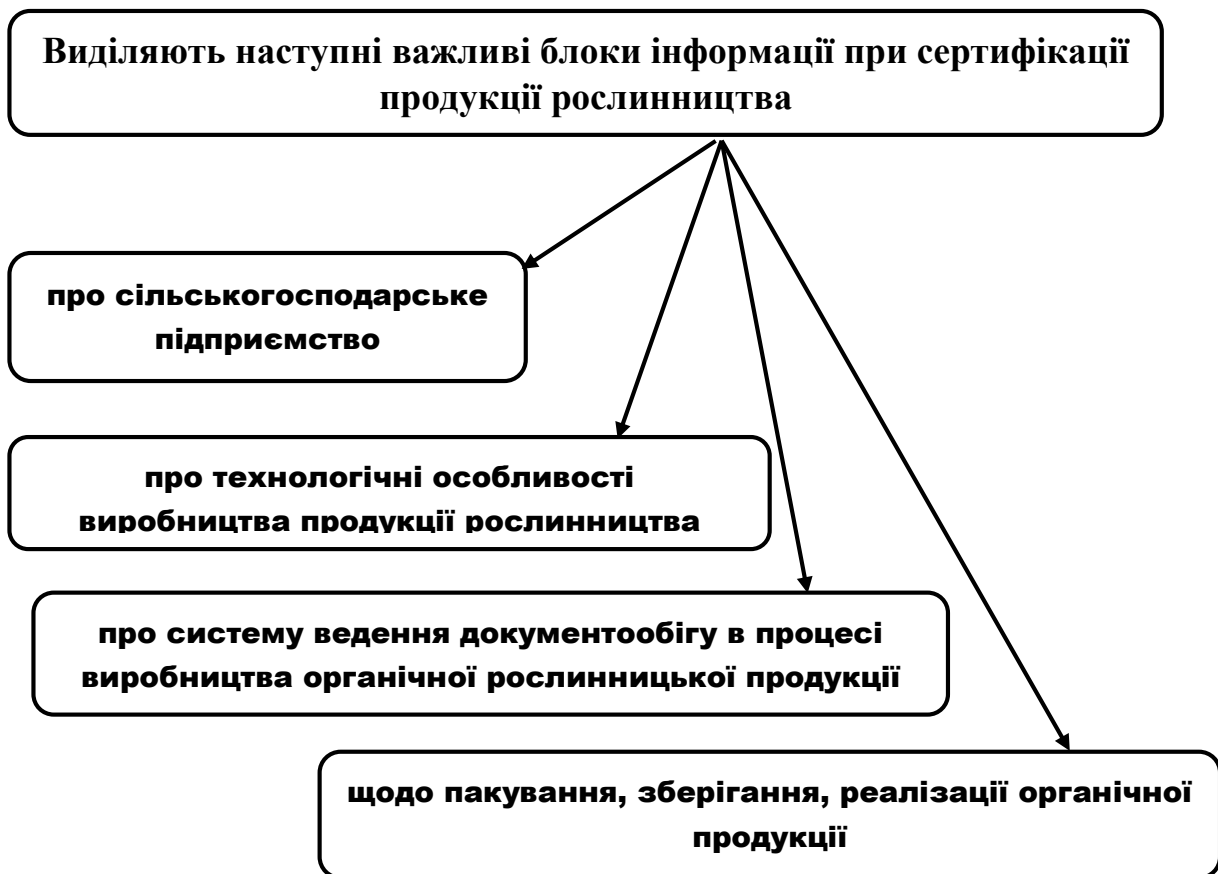
Однак, це не дає жодної гарантії про те, що така продукція, наприклад, не містить залишків пестицидів чи мінеральних добрив і що при виробництві були збережені всі харчові цінності та інші корисні якості продукції.

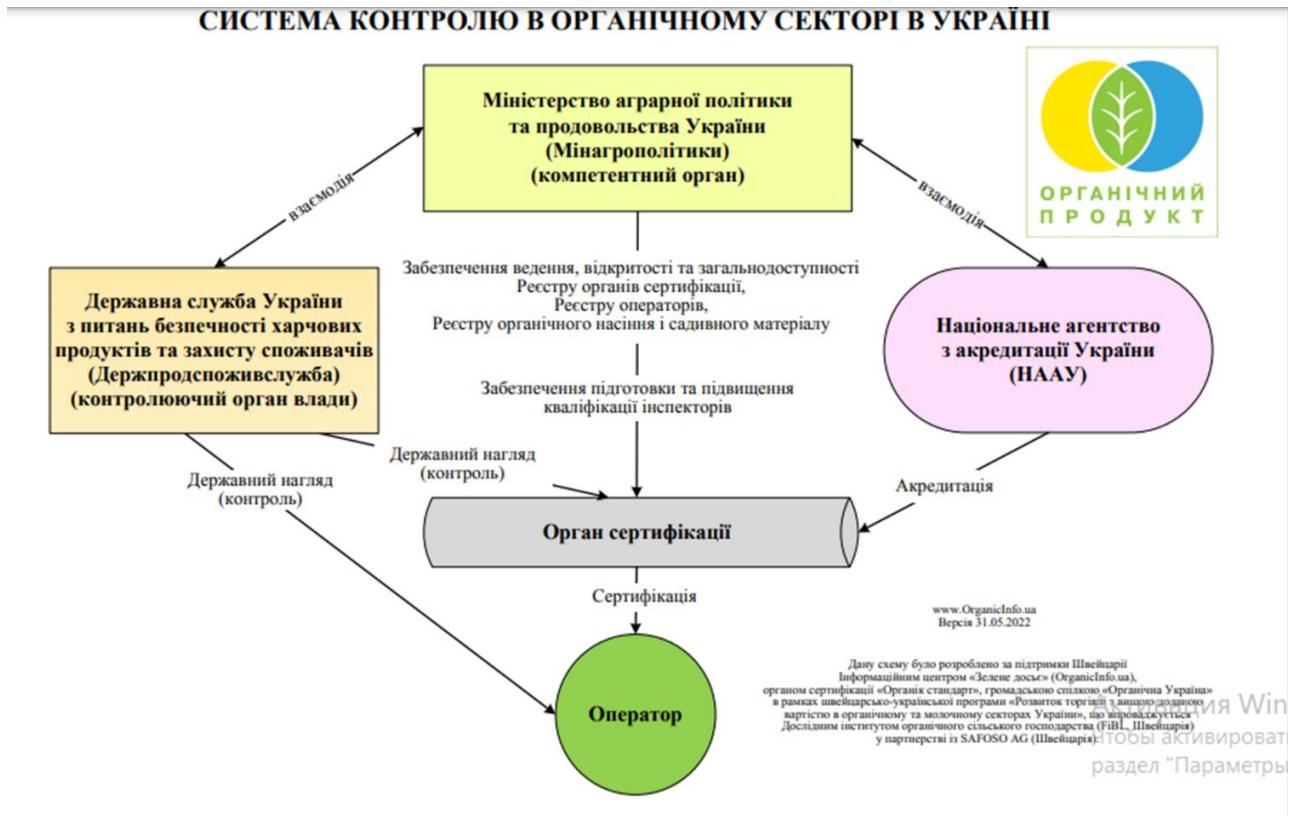
З огляду на це слід дотримуватись загальних вимог щодо безпеки виробництва будь-якої сільськогосподарської продукції та продуктів харчування, які діють і в умовах органічного виробництва.

Сертифікація передбачає щорічну інспекцію та проходження сертифікаційної процедури кожного року.

Кожен річний цикл виробництва галузі рослинництва перебуває під постійним наглядом сертифікаційної компанії і сертифікат видається на певний об'єм продукції, що вирощений в господарстві органічним методом.

В сертифікаті чітко зазначається перелік культур, що вироблені, і можуть бути продані як органічні.





1. Загальна інформація про сільськогосподарське підприємство:

- ✓ Організаційно-правова форма
- ✓ Виробнича спеціалізація
- ✓ Розмір господарства
- ✓ Перелік культур та площ
- ✓ Можливий рівень фонового забруднення території, якщо поряд знаходиться джерело такого забруднення

2. Інформація про технологічні особливості виробництва продукції рослинництва:

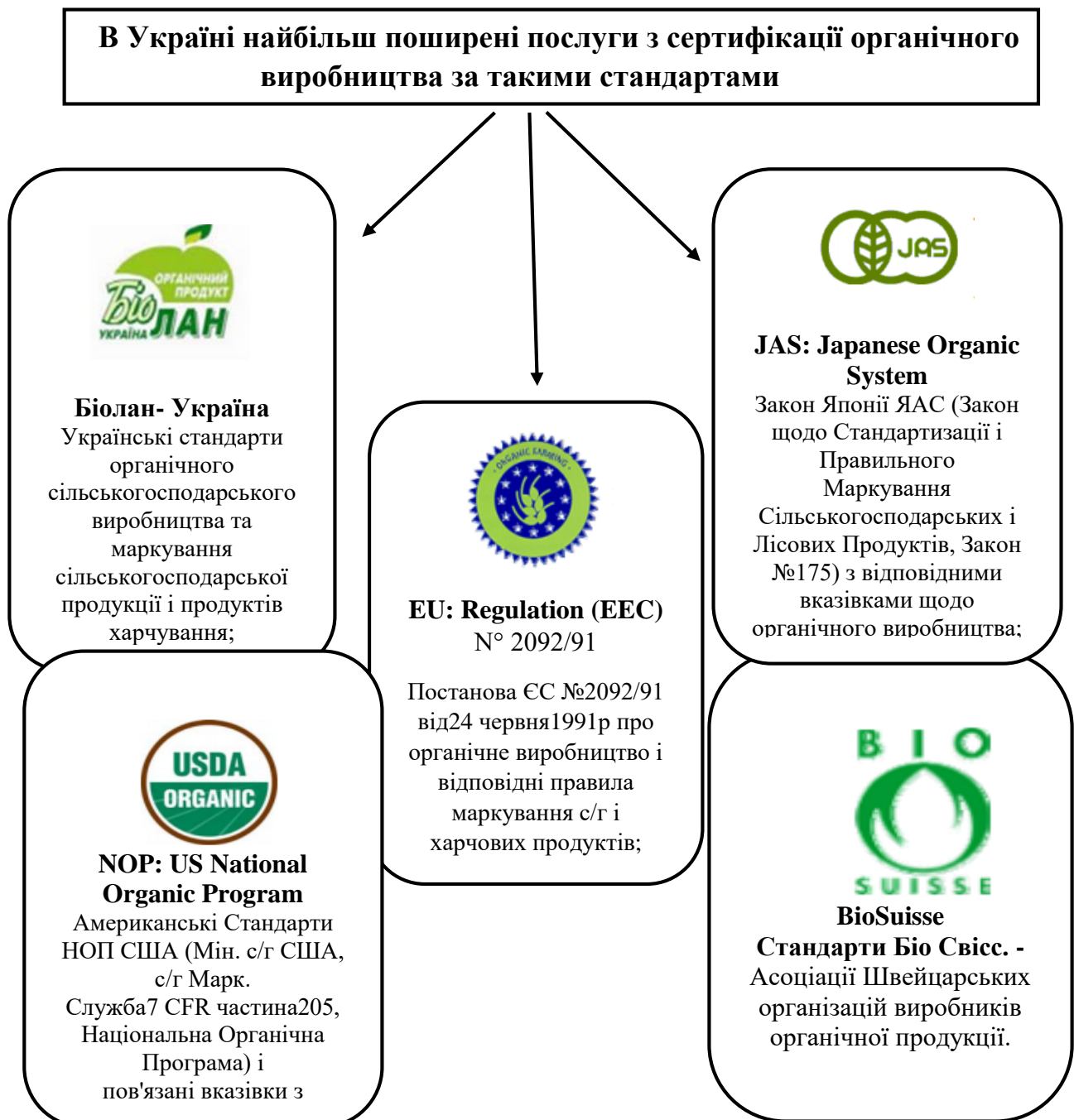
- ✓ Історія полів (короткий опис попередньої діяльності на протягом останніх трьох років).
- ✓ Опис сівозміни (чергування культур в просторі та часі).
- ✓ Наявність буферних зон (для запобігання забрудненню з сусідніх полів, виробництво на яких ведеться за традиційними технологіями).
- ✓ Способи обробки ґрунту.
- ✓ Походження та якість посівного матеріалу, що використовується в процесі виробництва.
- ✓ Методи боротьби з бур'янами, шкідниками та захворюваннями.
- ✓ Методи удобрення ґрунту.

✓ *Характеристика основних засобів виробництва, які задіяні в технологічному процесі від посіву до збирання.*

✓ *Характеристика складських приміщень для зберігання засобів виробництва та врожаю. Можливості зберігання врожаю.*

3. Інформація про систему ведення документообігу в процесі виробництва органічної рослинницької продукції.

- ✓ *записи польових щоденників.*
- ✓ *бухгалтерські книги, щодо руху засобів виробництва(накладні та специфікація на насіння, добрива, засоби захисту рослин тощо).*
- ✓ *складські книги та відповідні накладні, які відображають рух продукції з поля до сховища і кінцевого споживача.*



Існуючі органічні господарства, які займаються експортом, інспектуються переважно іноземними сертифікаційними органами, які працюють в Україні (наприклад, *Контрол Юніон Україна, представництво Голландської сертифікаційної компанії Skal International, Biokontroll Hungaria Kht., Угорщина, BIOS S.r.l., Італія, Biolande.V., Німеччина*) та інші.

Процедура сертифікації здійснюється відповідно до стандартів ринку експорту, головним чином згідно Резолюції ЄС2092/91.



Загальний розмір оплати залежить від розміру господарства, його спеціалізації, продукції яка виробляється.

Виходячи з узагальнених середніх даних розмір погодинної оплати складає 60–70 Євро за годину інспекційних та сертифікаційних робіт. Базова ціна для товаровиробників, що сертифікуються згідно стандартів ЄС починається від 300 Є.

Якщо для підприємства площею 1000 га. вона починається від 600–700 Є то для фермерського господарства площею 100 га. може становити 300–400 Є. Проте в кожному конкретному випадку ціна вираховується індивідуально.

Маркування продукції, що вводиться в обіг та реалізується як органічний продукт, здійснюється відповідно до вимог законодавства у сфері органічного виробництва, обігу та маркування органічної продукції. Так, відповідно до Закону України «Про основні принципи та вимоги до органічного виробництва, обігу та маркування органічної продукції» (далі – Закон) **продукт дозволяється маркувати як органічний продукт**, якщо він вироблений

відповідно до вимог законодавства у сфері органічного виробництва, обігу та маркування органічної продукції і містить **не менше ніж 95 відсотків** органічних інгредієнтів сільськогосподарського походження (за вагою без урахування частки води та кухонної солі) **та не більше 5 відсотків** (за вагою) неорганічних інгредієнтів, внесених до Переліку речовин (інгредієнтів, компонентів), що дозволяється використовувати у процесі органічного виробництва та які дозволені до використання у гранично допустимих кількостях. Органічне виробництво такого продукту підтверджується сертифікатом. Органічна продукція, що вводиться в обіг та реалізується, повинна маркуватися державним логотипом для органічної продукції.

Державний логотип для органічної продукції наноситься виключно на продукцію, вироблену відповідно до законодавства України у сфері органічного виробництва, обігу та маркування органічної продукції, що підтверджено сертифікатом, що засвідчує відповідність процесу виробництва продукції та її обігу вимогам законодавства у сфері органічного виробництва, обігу та маркування органічної продукції.

Державний логотип, затверджений наказом Мінагрополітики від 22.02.2019 № 67, може наноситися на будь-яку упаковку, етикетку (стікер), споживчу тару, контретикетку, кольєретку, ярлик, пробку, листок-вкладиш, документ, повідомлення, інші елементи упаковки, що супроводжують органічну продукцію чи належать до неї).



МІНІСТЕРСТВО РОЗВИТКУ ЕКОНОМІКИ, ТОРГІВЛІ
ТА СІЛЬСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА УКРАЇНИ




Державний логотип для органічної продукції затверджено наказом Мінагрополітики від 22.02.2019 №67, зареєстрованим у Мін'юсті 14.03.2019 за №261/33232 (зі змінами, внесеними наказом Мінекономіки від 15.07.2020 №1336, зареєстрованим у Мін'юсті 31.07.2020 за №729/35012)

Вимоги до маркування органічної продукції
(ст. 34 Закону України «Про основні принципи та вимоги до органічного виробництва, обігу та маркування органічної продукції»)

<p>Обов'язковим є:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Чинний сертифікат, що підтверджує органічне виробництво та/або обіг органічної продукції; ■ Державний логотип для органічної продукції; ■ Кодовий номер, що розміщується під державним логотипом для органічної продукції та містить: акронім, що ідентифікує державу походження, напис «organic», реєстраційний код органу сертифікації; ■ Маркування органічної продукції відповідно до письмової згоди органу сертифікації. 	<p>Забороняється:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Маркування неорганічного продукту державним логотипом для органічної продукції; ■ Використання «біо-», «еко-», «органік», «біодинамічний» тощо будь-якими мовами за відсутності сертифіката, що підтверджує органічне виробництво та/або обіг органічної продукції; ■ Рекламу неорганічного продукту як органічного; ■ Екологічне маркування, якщо немає сертифіката, що підтверджує органічне виробництво та/або обіг органічної продукції.
--	--





Органічні продукти – найкраще від природи!







Листівку виготовлено ГС «Органічна Україна» у співпраці з ТОВ «Органік Стандарт» та OrganicInfo.ua за підтримки Швейцарії в рамках швейцарсько-української програми «Розвиток торгівлі з вищою доданою вартістю в органічному та молочному секторах України», що впроваджується Дослідним інститутом органічного сільськогосподарства (FiBL, Швейцарія) у партнерстві із SAFOSO AG (Швейцарія), www.qftp.org.

Обов'язковим елементом маркування органічної продукції є кодовий номер, що розміщується під державним логотипом для органічної продукції та містить:

- акронім, що ідентифікує державу походження;
- напис "organic";
- реєстраційний код органу сертифікації, що здійснив сертифікацію органічного виробництва.

Під час маркування органічної продукції відповідно до законодавства у сфері органічного виробництва, обігу та маркування органічної продукції дозволяється додатково використовувати **інші логотипи**, запроваджені операторами, що здійснюють виробництво, реалізацію органічної продукції, чи їхніми об'єднаннями, якщо вони не заборонені законом.

Маркування органічної продукції здійснюється за письмовою згодою органу сертифікації, реєстраційний код якого зазначається на маркуванні. Така згода здійснюється на безоплатній основі.

Забороняється маркування державним логотипом для органічної продукції сільськогосподарської продукції, що була отримана не в результаті органічного виробництва або є продукцією перехідного періоду, а також використання під час маркування такої продукції будь-яких позначень та написів "органічний", "біодинамічний", "біологічний", "екологічний", "органік" та/або будь-яких однокореневих та/або похідних слів від цих слів з префіксами "біо-", "еко-" тощо будь-якими мовами.

Маркування державним логотипом для органічної продукції, що була отримана не в результаті органічного виробництва, а також використання під час маркування такої продукції будь-яких позначень та написів "органічний", "біодинамічний", "біологічний", "екологічний", "органік" та будь-яких однокореневих та/або похідних слів від цих слів з префіксами "біо-", "еко-" тощо будь-якими мовами є **обманом покупця або замовника**. Така продукція підлягає вилученню. **За порушення законодавства** у сфері органічного виробництва, обігу та маркування органічної продукції оператори несуть **відповідальність** відповідно до статті 40 Закону.



Його часто називають «Євролисток». Він символізує тісний союз Європи (зірки з прапора об'єднаної Європи) та природи (стилізований листок і зелений колір).

Якщо органічний логотип ЄС використовується для маркування на продуктах, то це означає, що цей продукт повністю

відповідає умовам та положенням з органічного сільського господарства, встановленим в Європейському Союзі. Використання органічного логотипу ЄС є обов'язковим для попередньо упакованих продуктів у межах ЄС, якщо використовуються терміни, що стосуються органічного виробництва (див. Статтю 24(1)(b) Регламенту (ЄС) № 834/2007).

Органічний логотип ЄС не може застосовуватись для продукту, який не відповідає вимогам, зазначених у Регламенті (ЄС) № 834/2007.

Органічний логотип ЄС **не має використовуватись** у випадку продуктів перехідного періоду і продуктів, зазначених у Статті 24(4)(b) і (c) Регламенту (ЄС) №834/2007, тобто зі вмістом менше ніж 95 % органічних компонентів.

Продукти мисливства та рибальства на диких тварин не вважаються органічним виробництвом і не можуть містити логотип ЄС.

Лекція 4.

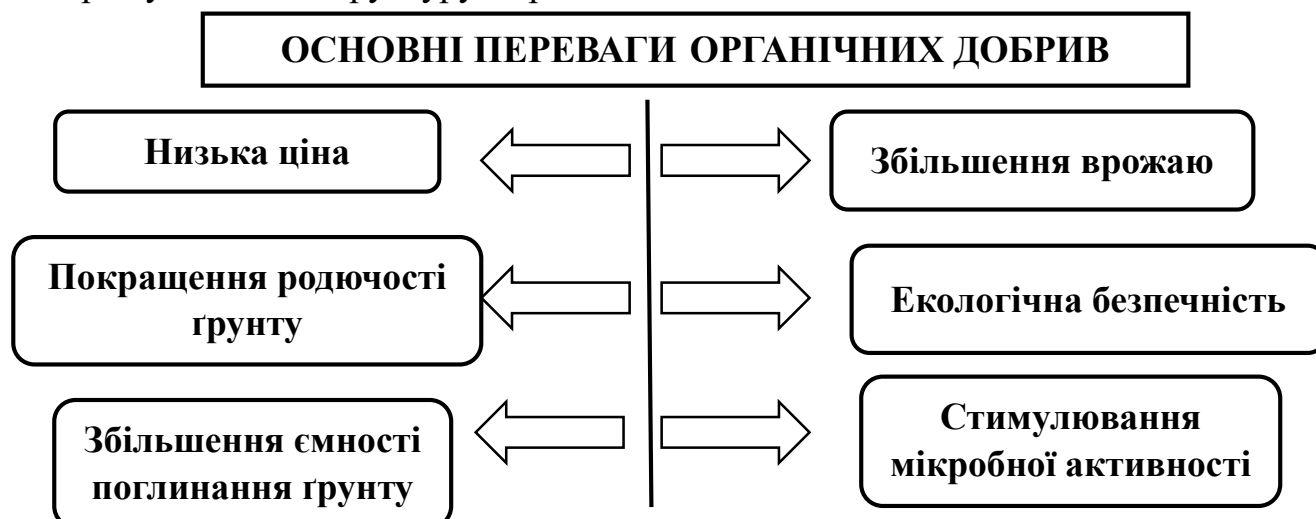
Добрива в органічному виробництві, їх різновиди та способи використання.

План

1. Поняття – органічні добрива, переваги їх використання.
2. Гній як органічне добриво, його властивості та переваги використання.
3. Сидерати, їх роль у підвищенні родючості ґрунту.
4. Компост та торф в органічному землеробстві.
5. Сапропель в органічному землеробстві.
6. Мінеральні речовини природного походження
7. Біологічні добрива, їх класифікація та переваги використання.

1. Поняття – органічні добрива, переваги їх використання.

Органічні добрива — це природні матеріали, які застосовуються для підживлення рослин. Вони насичують ґрунт корисними елементами, покращують його структуру та роблять його більш поживним.



2. Гній як органічне добриво, його властивості та переваги використання.

Гній – суміш посліду або кізняка з підстилкою, що використовується як органічне добриво. Утворюється в результаті ферментативної, зокрема мікробної, переробки бур'янів і кормових трав та калу худоби. Має характерний запах і консистенцію. Гній – це джерело макро- і мікроелементів.

Від тварин отримують такі види гною:

- *коров'ячий (коров'як);*
- *кінський;*
- *свинячий;*
- *пташиний;*
- *кролячий;*
- *овечий.*

Всі види гною відрізняються лужними властивостями, показник лужності доходить до рН = 8–9 одиниць. У коров'ячого гною він дорівнює 8,1, у кінського – 7,8, у свинячого – 7,9 одиниць. Їх внесення знижує кислотність ґрунту.

На відміну від мінеральних добрив, вміст поживних речовин в органічних добривах набагато менше, але органіка поліпшує фізико-хімічні властивості ґрунту, розпушує, підвищує поглинальну здатність, збагачує корисною мікрофлорою, забезпечує рослини необхідними поживними речовинами в доступній, легко засвоюваній формі.

За ступенем перегнивання гній можна поділити на 4 категорії:

- *свіжий гній підстилковий і безпідстилковий;*
- *гнойова жижа;*
- *напівперепрілий гній;*
- *перепрілий гній, або перегній.*

Свіжий гній безпідстилковий, не розведений водою – густий, не текучої форми, консистенції домашньої сметани (можна різати ножем як масло).

Свіжий гній підстилковий легко утримує форму, змішаний з соломкою або іншими матеріалами (тирсою, дрібною стружкою).

Гнойова рідина має менш концентрований склад, ніж свіжий гній. В основному, це азотно-калійне рідке добриво, яке використовують для підживлення всіх садово-ягідних і овочевих культур. Вносять після поливу. Використовують для зволоження при закладці компосту.

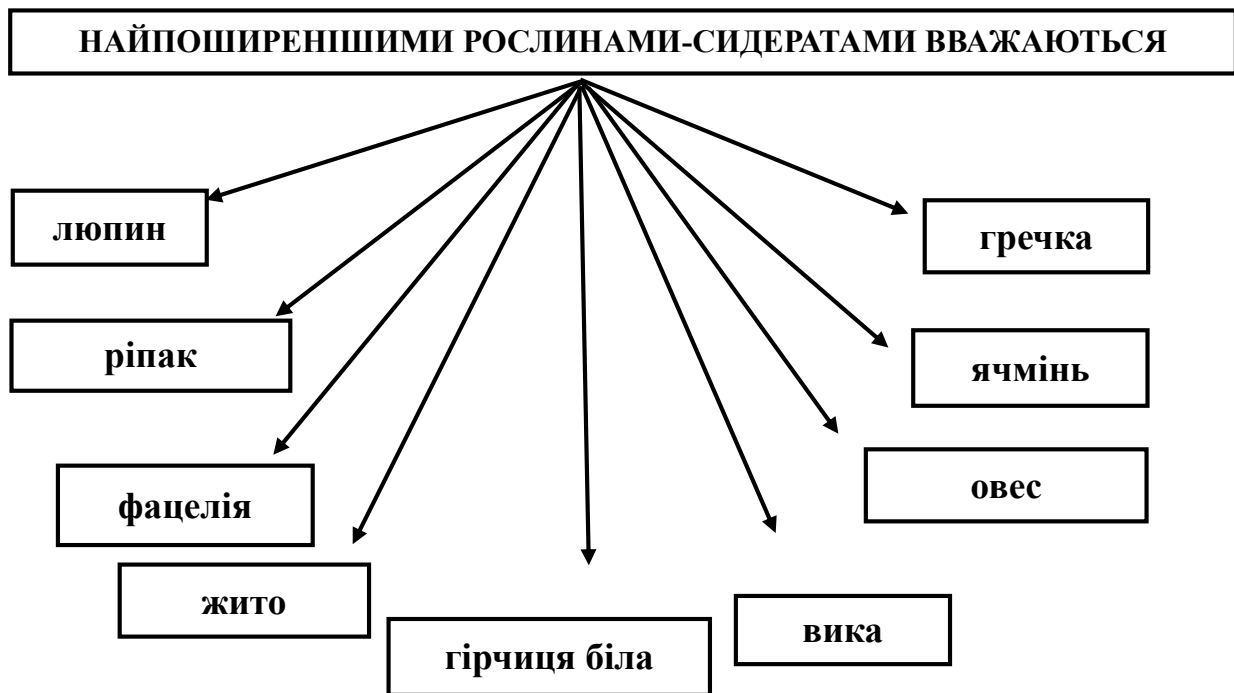
Напівперепрілий – це гній, який пролежав під відкритим небом деякий час (3-6 місяців), частково висохлий і розклався. Підстилка перегній, легко

кришиться в руках. Використовується як основне добриво під оранку, особливо на збіднених гумусом ґрунтах.

Перегній – повністю перегній сипуча маса, в якій не видно окремі компоненти підстилки та інших включень. У перегної вміст поживних речовин і азоту, в порівнянні зі свіжим гноєм, менше в 2-3 рази, що дозволяє використовувати його безпосередньо в вегетаційний період рослин для підживлення.

3. Сидерати, їх роль у підвищенні родючості ґрунту.

Сидерати (зелені добрива) – рослини, які вирощують з метою поліпшення структури ґрунту, збагачення його азотом та пригнічення росту бур'янів. Зазвичай, сидерати вирощуються в окремий період часу, а потім приорюються та змішуються з ґрунтом у недозрілому виді. Головна перевага вирощування сидератів полягає в природному процесі, який безпечно відновлює виснажену землю. Крім того, зелену частину таких культур можна скосити і використовувати як мульчу.



В якості сидератів найчастіше вирощують (однорічні та багаторічні рослини), злакові вирощують щоб збільшити кількість калію в ґрунті, пригнітити бур'яни, розпушити землю; капустяні для збагачення ґрунту фосфором і сіркою; бобові для збагачення ґрунту азотом, структуризація землі, природній заміник селітри.

Переваги вирощування сидератів

- їх корені проникають у ґрунт, роблячи його пухкішим і пов'язуючи поживні речовини, які в іншому випадку будуть вимиватися;
- захищають ґрунт від ерозії і прямих сонячних променів;
- підвищують ефективність використання сонячної енергії на 20–25 %;
- збагачують ґрунт органічними речовинами та біологічним азотом;
- перетворюють Р, К, Са, Mg з важкодоступних форм у легкодоступні;
- перерозподіляють елементи живлення з нижніх горизонтів в орний шар ґрунту;
- обмежують втрати елементів живлення під час сильних опадів та поверхневих поливів;
- поліпшують фізичні, біологічні та біохімічні властивості ґрунту;
- виконують функції фітомеліорантів на забруднених ґрунтах;
- чудово доповнюють сівозміну як проміжна культура;
- впливають на ріст і розвиток бур'янів;
- поліпшують фітосанітарний стан ґрунтів;
- підвищують врожайність і поліпшують якість продукції;
- деякі сидеральні культури можна використовувати як кормові рослини або навіть вживати в їжу (наприклад, квасоля і горох);
- у результаті розкладання сидеральних до-брив відбувається вивільнення всіх видів поживних речовин в оптимальному для засвоєння основною культурою поєднанні, що підвищує її врожайність.

Основні вимоги до вирощування сидератів

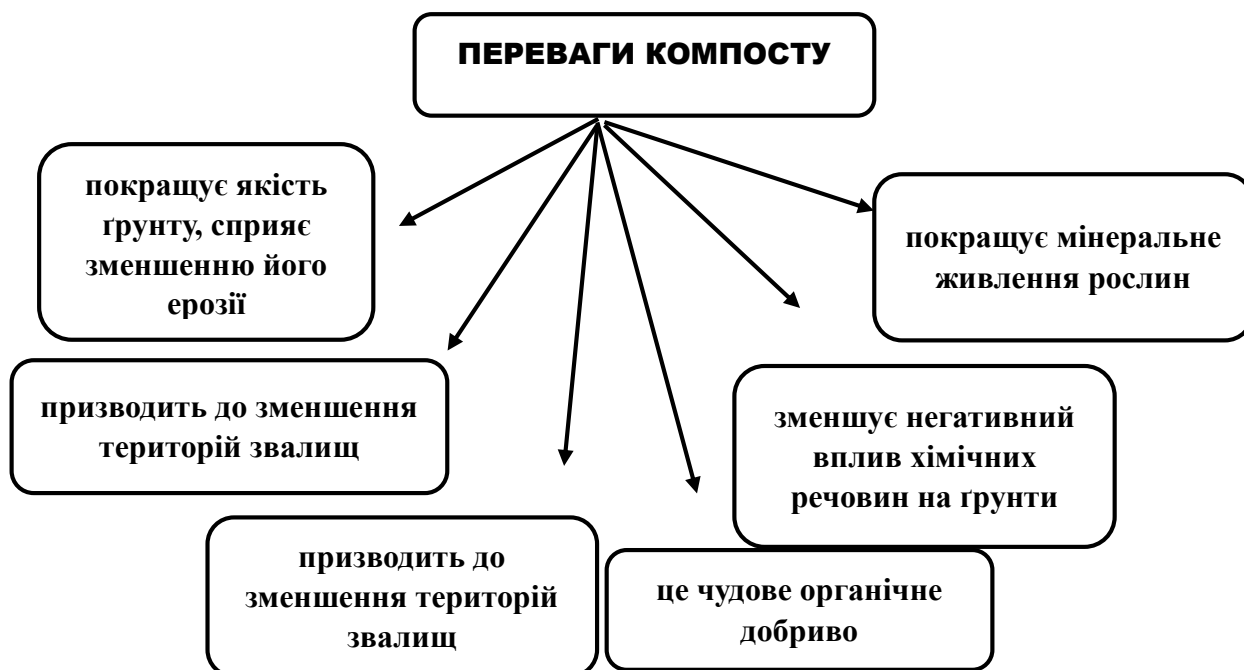
1. Не можна вирощувати на одній ділянці сидерати й основну культуру, якщо вони належать до однієї родини.
2. Потрібно дотримуватися сівозміни, не вирощувати один і той самий сидерат на ділянці рік-у-рік.
3. Потрібно вчасно викошувати сидерати, не допускати:
 - одеревіння стебла і коріння, інакше стебла огрубіють, і будуть довго перегнивати в землі. Напівзогнила біомаса може стати джерелом вірусних і грибкових захворювань.
 - визрівання насіння – це засмічує ділянку, ускладнює розпушування ґрунту і призводить до неконтрольованого зростання сидератів.
4. Для захисту ґрунту від бур'янів, сидерати необхідно сіяти розсипом, а не рядами.

4. Компост та торф в органічному землеробстві.

Компост (нім. *kompost*, італ. *composta*, від лат. *Compositus* – «складовий») це органічні добрива, що утворилися внаслідок розкладання органічних речовин мікроорганізмами.

Масу для виготовлення компосту складають у великі купи або закладають у спеціальні резервуари таким чином, щоб забезпечити добру вентиляцію. Для забезпечення діяльності мікроорганізмів складену компостну купу періодично зволожують. Під час компостування температура всередині купи підвищується внаслідок діяльності мікроорганізмів. Процес триває від кількох тижнів до кількох років (в залежності від сировини).

При компостуванні в органічній масі підвищується вміст доступних для рослин елементів живлення (азоту, фосфору, калію тощо), знешкоджуються патогенні мікроорганізми та гельмінти, зменшується кількість целюлози, геміцелюлози та пектину (викликають перехід розчинних форм азоту та фосфору в органічні форми, які менше засвоюються рослинами). Готовий компост має запах та колір ґрунту. Використовують як добриво під будь-які види сільськогосподарських рослин у розрахунку 15–40 т/га. Компост поліпшує структуру ґрунту, а також сприяє розмноженню дощових черв'яків, діяльність яких дуже корисна для рослин. Утилізація органічних речовин шляхом компостування не забруднює довкілля.



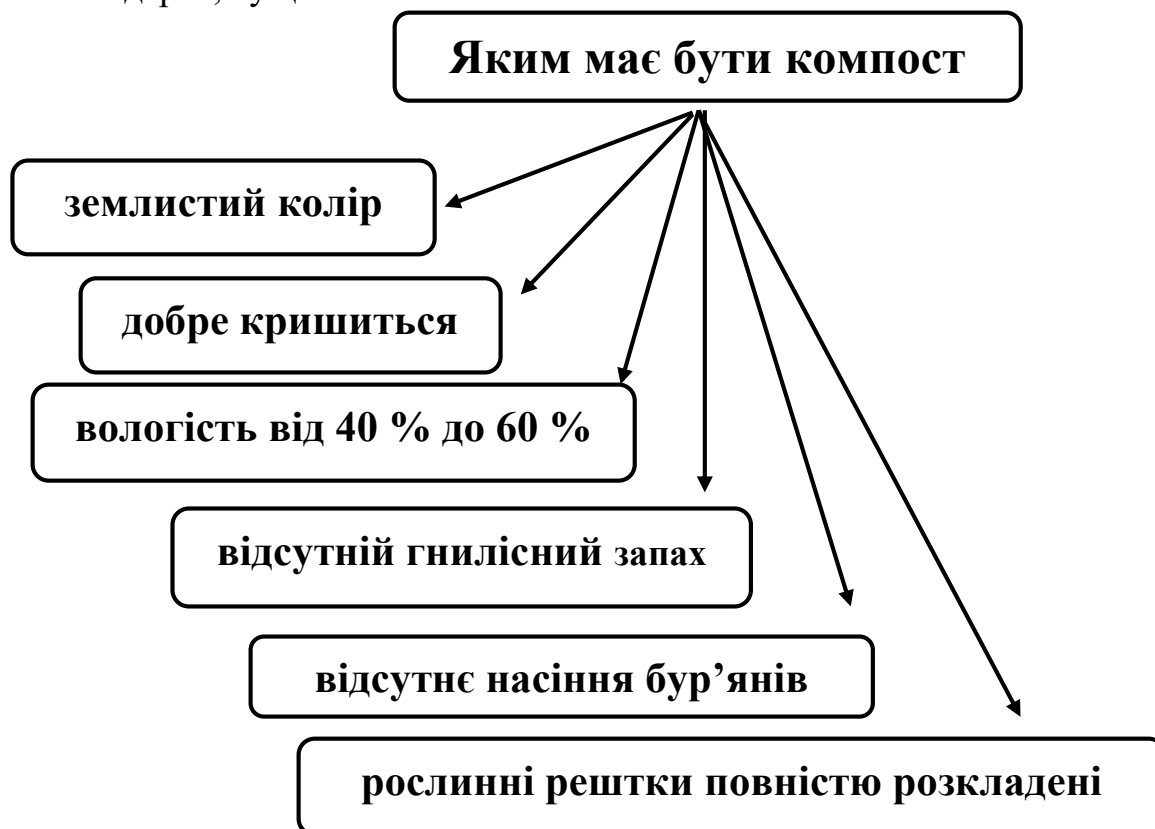
Що не можна компостувати:

- напої (соки, компоти, суши, кисломолочні та молочні напої)
- кістки

- шкірка цитрусових
- шкаралупа волоських горіхів
- м'ясо і риба
- будь-яке масло
- молочні продукти
- вугілля
- пластик
- фекалії (в тому числі тварин, можуть бути заражені гельмінтами)

Що можна компостувати:

- яєчну шкаралупу
- залишки чаю та кави
- каші
- черствий хліб
- паперові серветки (без малюнку), картон
- овочеві очищення, фруктова шкірка і лушпиння (цибуля, насіння)
- тирсу
- бур'яни, траву
- солому
- листя дерев, кущів.



Торф утворився в результаті відмирання і неповного розкладання болотної рослинності в умовах надмірного зволоження і недостатнього доступу повітря. Він є одним із важливих ресурсів органічних добрив. Основні його родовища в Україні зосереджені в Лісостепу та на Поліссі в басейнах великих і малих річок загальною площею близько 2,2 млн га. Окремі площі лісоболотних очеретяно-вільхових торфовищ зустрічаються в зоні Степу. Торф є важливим компонентом компостів, він широко використовується як самостійне добриво, а також у поєднанні з вирощуванням сидеральних культур.

Відразу скажемо, що всі стандарти органічного землеробства допускають застосування торфу для цілей овочівництва, декоративного садівництва, закладки насаджень деревних чагарників, розплідників, а також як мульча й поправка для мінеральних ґрунтів. У деяких країнах (Англія) є обмеження на використання торфу в якості мульчі або кондиціонера ґрунтів. Англійці вважають таке застосування торфу марнотратством. Заборона спрямована на стимулювання застосування компостованих органічних відходів і охорону англійських торф'яних боліт.

В Україні, як й у більшості інших європейських держав, таких обмежень немає. Якщо дозволяють фінансові можливості, ви можете використовувати торф як органічне добриво, мульчу, для поліпшення агрофізичних характеристик бідних на гумус піщаних, глинистих ґрунтів у городі, саду, на газонах. За ботанічним складом рослинності, що брала участь в утворенні торфу, типом торфових боліт і зольністю розрізняють три види торфів: низинні (автотрофні), перехідні (мезотрофні) та верхові (аліготрофні). Основна маса торфів в Україні низинного походження. Вони становлять понад 90 % загальної маси торфу і займають близько 95 % площі торфовищ. Перехідні та верхові, а також змішаного типу торфовища поширені мало.

Залежно від вмісту рослинних залишків і ступеня їх розкладання торфи поділяють на слаборозкладені (ступінь розкладання органічної речовини 5–25 %), які здебільшого використовують для підстилки; середньорозкладені (ступінь розкладання 25–40 %) – використовують для компостування і сильнорозкладені (ступінь розкладання органічних речовин понад 40 %) – використовують після провітрювання для безпосереднього внесення в ґрунт як органічних добрив. Вміст вологи в торфу для підстилки не має перевищувати 45–50 %, а у разі компостування і безпосереднього внесення торфу в ґрунт як добрива – не менш як 55–60 %.

Ступінь розкладання органічної речовини торфів залежить також від переважаючих у їх складі видів рослинності. Так, мохові торфи мають найменший ступінь розкладання (5–25 %), трав'янисті – вищий (20–40 %), а деревні торфи – найвищий (35–70 %).

7. Сапропель в органічному землеробстві.

Сапропель – це багатошарові відкладення, які скупчуються на дні прісних водойм. Він формується з відмерлих водоростей, залишків живих організмів і ґрунту. Накопичується сапропель тільки в непроточних озерах. Ця речовина накопичується на великих глибинах не один десяток років. Завдяки високому вмісту мінеральних речовин, продукт використовують як добриво ґрунту. Видобувають грязьовий субстрат в уже готовому вигляді. Являє собою желеподібну або зернисту масу від рожевого до брунатно-оливкового та майже чорного кольору, яка, висихаючи, твердне та не піддається розмочуванню.

В перекладі з грецької слово «сапропель» означає «бруд». Та не варто бридити ним. Цей бруд вартий того, щоб у нього вкласти труд! Однією з ознак, що вирізняє сапропель, є колоїдна структура. Вологість сапропелю може сягати 97 % (а зазвичай становить 70–80 %). Органічні колоїди, власне, здатні поглинати чималу кількість води. Суха речовина сапропелю складається з органічної речовини та золи. Чи не найголовнішою ознакою сапропелю є його зольність, яка коливається в доволі широкому діапазоні 20–60 %. Верхня межа зольного залишку – 85 %, натомість нижня – 5 %. Надто цінним є сапропель, який містить менш як 10 % золи.

Переваги використання сапропелю для ґрунту:

- важкі глинисті ґрунти при додаванні сапропелю стають більш пухкими.
- сапропель дозволяє зберегти родючість ґрунту на 3–5 років.
- сприяє очищенню ґрунту від хвороботворних бактерій і мікроорганізмів, а також грибків і нітратів.
- збагачує виснажений ґрунт і змушує його «працювати», в результаті чого формується родючий шар.
- дозволяє збільшити кількість гумусу в ґрунті.
- субстрат, в який доданий сапропель, краще утримує вологу – це значить, що такий ґрунт рідше вимагає поливу.

Переваги використання сапропелю для рослин:

- природним продуктом, не містить хімії;
- покращує родючість ґрунту;
- підвищує врожайність будь-якої культури до 100 відсотків;
- продовжує цвітіння;

- підвищує життєстійкість рослин;
- має бактерицидну дію;
- накопичує поживні речовини;
- стимулює розвиток коренів;
- допомагає контролювати водо- і газообмін в ґрунті;
- розпушує глинисті, важкі ґрунту;

Хімічний склад сапропелю:

- залишки тварин і рослин
- корисна мікрофлора
- стимулятори росту
- мінеральні елементи зола, натрій, калій, оксид кремнію, карбонат кальцію, оксиди магнію, заліза, алюмінію, фосфору, марганцю, натрію.
- гумінові амінокислоти
- вітаміни А, Е, В2, В5, В12

7. Мінеральні речовини природного походження

Основою мінеральних добрив, дозволе-них до застосування в органічному сільському господарстві, служать подрібнені природні гірські породи. Проте їх можна застосовувати виключно як доповнення до органічних до-брив. Якщо ці добрива містять легко засвоювані поживні речовини, їх внесення може поруши-ти життєдіяльність ґрунтових організмів і при-звести до незбалансованого харчування рослин.

У деяких випадках використання мінеральних добрив може бути не виправдано з екологічної точки зору, бо їх збір і транспортування енерговитратні, а в деяких випадках можуть руйнуватися природні місця існування. Мінеральні речовини, дозволені в органічному землеробстві (загальний огляд).

Рослинна зола (спалений органічний матеріал) – мінеральний склад такий, як і у рослин – мінерали легко засвоюються – деревна зола багата калієм і кальцієм. Застосування: виробництво компосту (найкращий спосіб).

Вапно (подрібнений вапняк, водорості) – знижує рівень рН. Промислове вапно (дефекат) з цукрового виробництва. Побічний продукт виробництва цукру з цукрових буряків.

Промислове вапно від вакуумного виробництва солі. Відходи вакуумного виробництва солі з гірського сольового розчину (з ропи).

Водорості: багаті мікроелементами. Застосування: раз у два або три роки, коли рівень рН ґрунту низький (не допускайте надмірного вико-ристання: зменшення доступного фосфору, велика нестача поживних мікроелементів).

Кам'яне борошно (розпорошена порода) – мікроелементи (залежно від складу джерела). Що дрібніше частинки, то краще йде поглинання. Застосування: з гноєм (зменшує втрати азоту і сприяє процесу перегнивання).

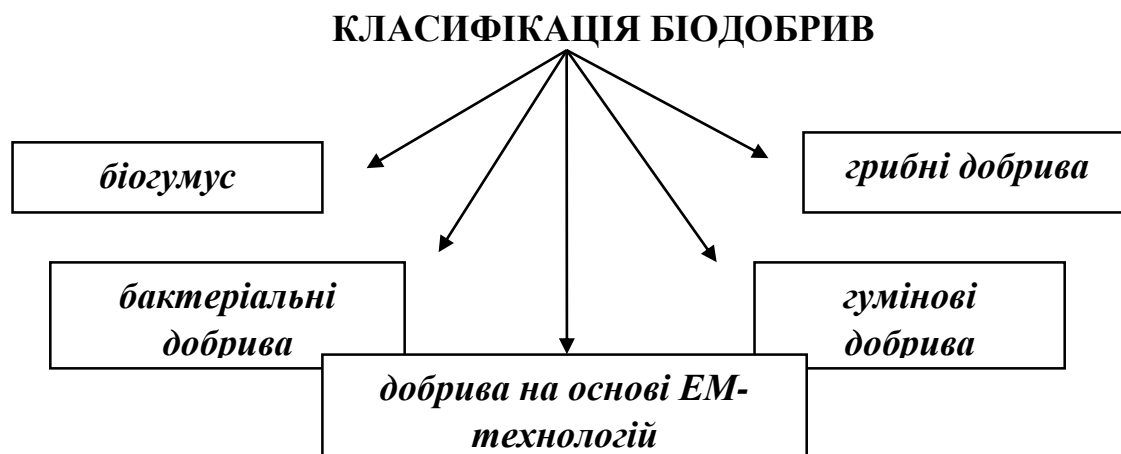
Фосфоритне борошно 25 % P₂O₅ (розпорошена порода, яка містить фосфор) – легко поглинається, перетворюючись у ґрунтові мінерали – погано перетворюється в органічну речовину – повільна реакція. Застосування: для виробництва компосту.

6. Біологічні добрива, їх класифікація та переваги використання.

Біологічні добрива – це специфічні ґрунтові мікроорганізми, які разом з синтезованими ними біологічно-активними речовинами, застосовуються для забезпечення культури доступними формами азоту, фосфору та калію, а також стимуляції їх росту і розвитку, збільшення урожайності та покращення якості продукції.

Біологічні добрива сьогодні стають ефективним засобом підвищення дії мінеральних добрив, а за умов органічного виробництва їх альтернативою. Їх застосовують для збагачення ризосфери рослин корисними мікроорганізмами, які відповідають за ефективне живлення рослин поживними елементами з ґрунту.

Заселяючи прикореневу зону, мікроорганізми переводять недоступні форми азоту, фосфору та калію ґрунту в доступні для рослини форми; стримують розвиток та знищують патогенну мікрофлору – збудників хвороб культури; продукують фітогормони, які безпосередньо впливають на ріст та розвиток рослин, їх стійкість до зовнішніх стресів, а отже, і на урожайність.





БАКТЕРІАЛЬНІ ДОБРІВА. Добрива, що містять живі бактерії, здатні розмножуватися в ґрунті та на корінні рослин, фіксуючи азот з повітря та перетворюючи у процесі своєї життєдіяльності недоступні для рослин органічні та мінеральні речовини у доступні легкокорозчинні. Мікроорганізми беруть участь у складних біохімічних процесах, що протікають у ґрунті.

Бактеріальні добрива виготовляють на основі вільноживучих, асоціативних, симбіотрофних, азотфіксуючих та фосформобілізуючих мікроорганізмів, також існують препарати бінарної дії за рахунок поєднання різних мікроорганізмів або бактерій та ендомікоризних грибів.

Ризоторфін (нітрагін) — найефективніший інокулянт, жива культура мікроорганізмів з роду *Rhizobium* на основі торфу. Нітрагін виготовляють окремо для конюшини, гороху, сочевиці, кінських бобів, люцерни, буркуну, люпину, сої, квасолі, арахісу, нуту, еспарцету. Один грам препарату має містити не менш як 70 млн. клітин бульбочкових бактерій для люпину і сераделі, та не менше 300 млн. – для всіх інших бобових культур. Дія препарату триває 6 міс., зберігають його за температури 3-15°C окремо від пестицидів. Обробляють насіння бобових під навісом у день висівання.

Фосфобактерин – бактеріальне добриво, що містить спори мікроорганізму *Bacillus megaterium* var. *phosphaticum*. Являє собою порошок світло-сірого або жовтуватого кольору. Бактерії мають здатність перетворювати складні фосфорорганічні сполуки (нуклеїнові кислоти, нуклеопротеїди і т.д.) і важкозасвоювані мінеральні фосфати в доступну для рослин форму. Крім цього бактерії виробляють біологічно активні речовини (тіамін, піридоксин, біотин, пантотенову та нікотинову кислоти, тощо), що стимулюють ріст рослини. Фосфобактерин відноситься до числа препаратів із стимулюючим ефектом. Рекомендується для обробки зернових культур, картоплі, цукрових буряків.

АМБ (автохотмна мікрофлора Б) – бактеріальне добриво, яке має мікроорганізми, здатні мінералізувати органічну речовину ґрунту й утворювати доступні поживні речовини. До складу АМБ входять амоніфікатори, целюлозорозкладаючі бактерії тощо. У ґрунті створюються оптимальні умови для живлення рослин. Застосовують на бідних органічною речовиною дерено-підзолистих ґрунтах для збагачення їхніми корисними мікроорганізмами при вирощуванні овочевих культур і картоплі.

Поліміксобактерин – це суміш бактеріальних культур, які мають фосфатмобілізуючу дію. До складу цього препарату входять бактеріальні культури, що мають фосфатмобілізуючу дію, при якій ці мікроорганізми потрапляючи в ґрунтовий розчин розкладають важкодоступні форми фосфору і роблять доступними для рослин.

ГРИБНІ ДОБРИВА. Мікориза — симбіоз гриба й рослини. Мікоризний гриб «обгортає» корінь рослини або «вростає» в нього. Таким чином коренева система збільшується, а гриб до певної міри бере на себе належні корінню функції і при цьому додає до них властивості, що притаманні грибу.

Завдяки тому, що мікоризний гриб утворює безліч корневих волосків, площа поглинання вологи та поживних речовин збільшується, а їх застосування стає ефективнішим.

Гриб має здатність перетворювати елементи живлення, які містяться у ґрунті в недоступній формі, на сполуки, що придатні для засвоєння рослиною. Також мікориза є певним захисним щитом від ґрунтових інфекцій. А ще вона підвищує стресостійкість рослини, більшу витривалість в посушливих та інших несприятливих умовах. Мікоризний симбіоз може відігравати роль у надходженні до рослин азоту та мікроелементів, зокрема кальцію, цинку, міді, заліза.

В літературі є значна кількість даних про те, що арбускулярний мікоризний симбіоз не лише збільшує поглинання елементів живлення рослинами, але й може впливати на стійкість рослин до несприятливих чинників довкілля, зокрема забруднення важкими металами, посухи, засолення, тощо.

ДОБРИВА НА ОСНОВІ ЕМ-ТЕХНОЛОГІЇ. ЕМ-технологія (застосування Ефективних Мікроорганізмів для стійкого симбіозу із рослинами, який сприяє забезпеченню їх живленням і придушенню патогенної мікрофлори) – один із самих перспективних напрямків розвитку аграрного виробництва ХХІ ст.

Засновником ЕМ-технології є японський професор, мікробіолог Теруо Хіга. У 1988 році цей учений зумів створити надскладний комплекс із корисних бактерій, який назвав ефективними мікроорганізмами (ЕМ); відповідно і назва – «ЕМ-технологія».

Ним були відібрані 86 головних, що лідирували регенеративних штамів, які виконували увесь спектр функцій з живлення рослин, їхнього захисту від хвороб та оздоровлення ґрунтового середовища. Виникнувши в Японії, ЕМ-технологія визнана сьогодні всім світовим товариством, вона істотно впроваджується в останнє десятиліття як частина національної політики в багатьох країнах світу, а особливо: в Японії, Кореї, США, Канаді, Германії, Польщі, Австралії, Англії та ін.

Головною причиною виняткової багатофункціональності ЕМ – препарату є дуже широкий діапазон дії мікроорганізмів, які входять до його складу. До найбільш великих груп мікроорганізмів, які входять до складу ЕМ – препарату, належать:

Фотосинтезуючі бактерії – синтезують корисні речовини, що використовують сонячне світло та тепло ґрунту, синтезовані речовини містять у собі амінокислоти, біологічно активні речовини та цукри сприяють розвитку і росту рослин.

Молочнокислі бактерії виробляють молочну кислоту з органічних речовин, утворених фотосинтезуючими бактеріями та дріжджами. Молочна кислота є сильним стерилізатором, який придушує шкідливі мікроорганізми та прискорює розкладання органічної речовини. Молочнокислі бактерії розкладають лігніни та целюлозу, ферментують ці речовини, придушують *Fusarium* та нематоди.

Азотфіксуючі бактерії поглинають атмосферний азот і закріплюють його у вигляді азотних з'єднань, збільшують його запас у Ґрунті.

Дріжджі синтезують біологічно активні речовини з амінокислот і цукрів, які продукуються фотосинтезуючими бактеріями та корінням рослин. Секреції дріжджів – корисні субстрати для молочнокислих бактерій і актиноміцетів.

Актиноміцети виробляють антибіотичні речовини – антибіотики, які придушують ріст шкідливих грибів і бактерій.

Ферментуючі гриби роду *Aspergillus* і *Penicillium* швидко розкладають органічні речовини, виробляють етиловий спирт, складні ефіри й антибіотики. Вони запобігають зараженню ґрунту шкідливими комахами та личинками.

Залежно від виду корисні бактерії сприяють:

- поліпшенню стану і структури ґрунту;
- підвищенню стійкості рослин до хвороб і несприятливих умов;
- насичують ґрунт простими, доступними для рослин мікроелементами, роблячи підживлення більш ефективними;
- очищенню ґрунту від токсичних сполук;
- придушенню діяльності патогенної, шкідливої мікрофлори;
- в декілька разів пришвидшує процеси гумусоутворення (за три роки застосування ЕМ-препарату товща гумусовмісного шару збільшується в 2–3 рази, а органіка перетворюється в ЕМ-компост уже за 2–3 тижні);
- прискорює коренеутворення й ріст пагонів;
- сприяє зниженню вмісту нітратів у овочах і фруктах у 4–5 разів;
- забезпечує природну водо- і повітропроникність родючого шару ґрунту до глибини 60–80 см.

ГУМІНОВІ ДОБРИВА. Гумінові добрива – це органічні речовини які поділяються на три головні фракції: гуміни, гумінові кислоти та фульвокислоти. Цей поділ здебільшого умовний і оснований на розчинності кожної фракції у воді і відрегульований за різним значенням рН. Обробка гумінових кислот лугами переводить їх у водорозчинні солі – гумати калію або натрію.

Виробляють гумінові добрива, гумати шляхом обробки сировини природного походження: торфу, бурого вугілля, леонардиту та ін. Виробництво гумінових добрив пройшло досить великий шлях від високобаластних гуматів із низьким вмістом активних речовин до сучасних високотехнологічних продуктів нового покоління. Завдяки своїм унікальним властивостям нові природні гумінові добрива збільшують енергетику рослинної клітини, стимулюють процеси життєдіяльності, посилюють корисну дію інших речовин.

Це продукти з мінімальним вмістом баласту, високим вмістом біологічно активних речовин, з гарантовано стабільними властивостями, що забезпечують точне дозування і прогнозовано високу ефективність дії.

Випускають добрива у вигляді концентрату, збалансованого макро- і мікроелементами. В основі лежить гумат калію або натрію. Всі ці речовини сприятливо позначаються на зростанні і розвитку рослин.

- підвищують стресостійкість рослин до засух, солям, холоду та спеки
- стимулюють ріст кореневої системи і формування врожаю
- збільшують буферну і катіонообмінну здатність ґрунтів
- стимулюють утворення родючих, мікробно-активних ґрунтів
- покращують структуру ґрунту і збільшують її водоутримуючу здатність
- збільшують схожість насіння і сприяють розвитку кореневої системи
- підвищують врожайність і покращують якість рослин, покращує структуру ґрунту і збільшують водоутримуючу здатність збільшують і стимулюють корисні мікроорганізми підвищують катіонообмінну здатність ґрунту

Діють як природний хелатор мікроелементів в лужних грантах і збільшує їх доступність для рослин.

БІОГУМУС. Біогумус, вермікомпост – органічне добриво, продукт переробки органічних відходів сільського господарства дощовими черв'яками (найчастіше *Eisenia fetida* і *Lumbricus rubellus*) і бактеріями за участю інших організмів (комахи, гриби тощо).

Засновник вермикультивування біогумусу Доктор Thomas J. Barrett на своїй фермі «Earthmaster Ферми». Барретт, з 1937 по 1950 роки, зіграв важливу роль в переконанні садівників, фермерів та інших землевласників у цінності і потенційному значенні дощових черв'яків в агропромисловому виробництві. **ВЕРМИКУЛЬТУРА** (лат. Vermes - хробак) - один з нових напрямків біотехнології, що полягає в промисловому розведенні деяких форм дощових черв'яків.

Нерідко під терміном «Вермикультура» розуміють виключно хробаків або, навпаки, тільки субстрат. Вермікультури можна представити як складне біоценотичне співтовариство, обмежене певним біотопом в складі культурного ландшафту. Хробаки об'єднують кілька типів груп безхребетних, серед яких коловертки, нематоди, енхітреїди, кільчасті і дощові черв'яки. Саме останні мають велике значення в ґрунтоутворюючому процесі, в формуванні та підтримці родючості ґрунтів.

Вермикультура широко розповсюджена у Західній Європі, деяких країнах Східної Європи (Угорщина, Польща), США, Японії, країнах Південно-Східної Азії. Там працює досить багато дрібних і середніх підприємств, які виробляють дощових хробаків для аматорського рибальства та для кормів домашніх тварин, садової землі або органічного добрива «вермикомпост».

Якщо вносити в ґрунт компост, гній або перегній, то в засвоювані форми добрив для рослин їх переведуть ґрунтові бактерії. Але процес цей досить тривалий і малопродуктивний. Прискорити його допоможуть «каліфорнійські хробаки». Каліфорнійський черв'як був виведений в США в 1936 році спеціально для риболовлі. Надалі його пристосували для переробки органічних відходів за його ненажерливості і плодючості. В СРСР вони вперше були завезені у 1989 році.

«Каліфорнійці» відрізняються від нашого дощового черв'яка всеїдністю (переробляють гній, компост, рослинні залишки), ненажерливістю (швидкість переробки дуже велика - за добу переробляють масу, рівну масі його тіла), здатністю швидко розмножуватися (один черв'як за рік дає 100 поколінь).

Хробаки виділяють продукт своєї життєдіяльності - копроліт, багатий корисною мікрофлорою, фізіологічно активними сполуками (ферментами, антибіотиками та ін.), необхідним комплексом мінералів, вітамінами.

Копроліт – основа біогумусу (вермикомпосту) - ефективно універсальне концентроване органічне добриво.

Черв'яки переробляють органіку – гній або компост набагато швидше і в більш повному обсязі, ніж ґрунтові мікроорганізми в процесі компостування. Поглинаючи разом з ґрунтом величезну кількість рослинних залишків, найпростіших нематод, мікробів, грибів, водоростей хробаки перетравлюють їх, виділяючи разом з копролітами велику кількість гумусу, власної мікрофлори, амінокислот, ферментів, вітамінів, інших біологічно активних речовин, які пригнічують патогенну мікрофлору.

При цьому органічна маса втрачає запах, знезаражується, набуває гранулярну форму і приємний запах землі. Образно кажучи черв'як, це своєрідний біозавод з виробництва ґрунту і її родючості. Це мільйони істот, які 24 години на добу безкоштовно працюють на вас, підвищуючи врожайність вирощуваних вами культур. Біогумус перевершує гній і компости за вмістом гумусу в 4–8 разів.

Лекція 5. Біологічні методи контролю та боротьби з шкідниками сільськогосподарських культур.

План

1. Поняття – біологічний метод захисту від шкідників, його головна суть.
2. Роль мікробіологічних препаратів у боротьбі з шкідниками сільськогосподарських культур.

1. Поняття – біологічний метод захисту від шкідників, його головна суть.

Біологічний метод захисту рослин – використання міжвидових і внутрішньовидових відносин у біоценозі та біологічних особливостей його видів рослин для знищення, контролю чисельності та шкодочинності організмів, які пошкоджують культурні рослини.

Суть біологічного методу полягає у використанні для захисту рослин від шкідливих організмів їх природних ворогів (хижаків, паразитів, антагоністів, гербіфагів), продуктів їх життєдіяльності (антибіотиків, гормонів, феромонів та їх аналогів).

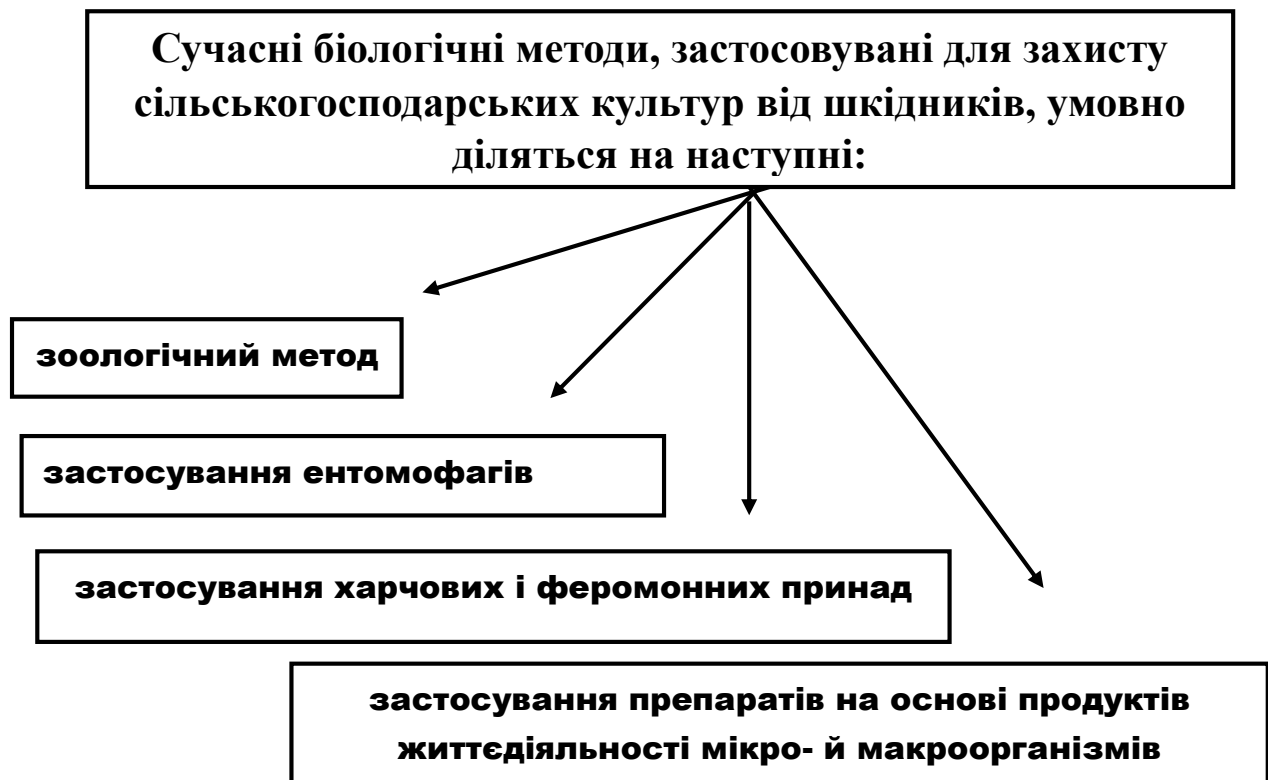
Біологічний метод включає три основні групи заходів:

- збереження та збагачення природних популяцій ентомофагів і корисних для захисту рослин мікроорганізмів в агроценозах;
- випуск на поля ентомофагів, розведених у лабораторних умовах;
- використання патогенних організмів та продуктів їх життєдіяльності.

Біологічний метод захисту культурних рослин від шкідників і хвороб заснований на використанні:

- хижих і паразитичних комах (ентомофагів)
- ссавців
- біопрепаратів
- птахів
- нематод
- хижих кліщів (акарифагів)

Даний метод боротьби зі шкідниками й хворобами відрізняється тим, що абсолютно безпечний для навколишнього середовища й людини, а також має ряд переваг у порівнянні із застосуванням хімічних препаратів. Більшість біологічних методів боротьби зі шкідниками засновані на природньому зв'язку всіх істот, що мешкають у природі. Вони не суперечать її нормальному круговороту та не розбалансиують устояні екологічні зв'язки.



ЗООЛОГІЧНИЙ МЕТОД. Зоологічний метод – залучення на ділянку дрібних тварин і птахів, що харчуються шкідливими комахами, їх яйцями й личинками. До них відносяться: комахоїдні птахи (горобці, трясогузки, сорокопуди і т.ін.), жаби, їжаки, кроти, землерийки.

ЗАСТОСУВАННЯ ЕНТОМОФАГІВ. Ентомофаги – корисні комахи, що харчуються комахами-шкідниками, що є їхніми природними ворогами. Застосування ентомофагів при вирощуванні культурних рослин дозволяє забезпечити раннє виявлення шкідника, знизити пестицидне навантаження й зберегти екологічну чистоту врожаю.

Основними серед ентомофагів є наступні види:

- журчалки (знищують різні види попелиці);
- трихограми (відкладають свої яйця в яйця, личинки і тіло дорослих особин комах-шкідників і вбивають їх);
- сонечка (поїдають попелиць та інших комах);
- мухи махини (цінні агенти біологічної боротьби з шкідниками);
- золотоочки (личинки живляться попелицями, ченцями борошністими, щитівки, яєчками метеликів і дрібними гусеницями);
- хижі клопи (харчуються дрібними личинками, яєчками комах, кліщами та трипсів);
- павуки (до комах не належать, але є лютими хижаками шкідників).

ЖУРЧАЛКИ – мають велике корисне значення, оскільки їхні личинки харчуються попелицею. Розвиваються личинки в різних умовах – у ґрунті, гноївці або на рослинах. Візуально журчалка схожа на осу. Особливість дзюрчалок, є те, що видаючи у своїй звук, він віддалено нагадує дзюрчання води. Відкладання яєць відбувається у колоніях попелиці. Яйця величиною 1 мм довгасті білого кольору.

Личинки, що вилупилися з яєць, не мають ніжок і пересуваються, як равлики. Вони мають білий або жовтий колір і схожі на личинки мух. Личинка з'їдає до 700 попелиць.

ТРИХОГРАМА – ентомофаг, який використовується для боротьби із цілим комплексом шкідливих комах. Сутність методу полягає в тому, що трихограма відкладає свої яйця в яйця шкідників с.-г. Культур. Личинка, що розвивається, харчується вмістом яйця шкідливої комахи, тим самим знищує його вже на цій стадії. Трихограма знищує озиму, бавовняну, дику, капустяну й інші види совок, капустяну й ріпну білянку, капустяну міль, кукурудзяного метелика, яблуневу плодожерку, листогризучих шкідників саду й багатьох інших шкідників с.-г. культур (більш 60 видів).

СОНЕЧКО – добре відома корисна комаха в саду. Вона відноситься до круглих жуків і в залежності від виду буває довжиною 4–9 мм. Найчастіше зустрічається семиточкова корівка. Своє ім'я жук отримав за 7 чорних крапок на червоних надкрилах. Але також зустрічаються жуки з жовтими надкрилами та чорними крапками або темні жуки зі світлими плямами або взагалі без них. Також кількість плям або малюнок крил можуть бути різноманітними. Загалом у нас мешкає близько 70 видів великих корівок, серед яких близько 50 видів харчуються листяною попелицею, а решта – панцирною попелицею та павутинними кліщами. Сонечка разом з іншими винищувачами листяної попелиці є найважливішими помічниками в саду. Відома у нас семиточкова сонечко знищує в день до 150 попелиць, дрібніші види – до 60. Ще будучи личинками, комахи пожирають загалом до 800 попелиць. Так, самка жука знищує за своє життя близько 4 тисяч дорослих попелиць.

ЗОЛОТООЧКИ – природні вороги попелиці й інших шкідників. У наших садах найчастіше зустрічається вид зеленого кольору із жовтими очима. Свою назву жук отримав саме за ці очі. Одна личинка золотоочки з'їдає від 100 до 150 особин попелиці за день. Окремі індивіди здатні під час розвитку знищити до 500 попелиць. Яйця золотоочки відкладають на нижню сторону листка, близько скупчення попелиць. Вони виглядають дуже незвичайно – маленькі білі коробочки на довгих тонких ніжках.

AMBLYSEIUS CALIFORNICUS – один з дуже перспективних видів ентомофагів – хижий кліщ, який застосовується для боротьби з різними видами трипсів, павутинним і суничним кліщами на овочевих, декоративних культурах, а також суниці. *Amblyseius californicus* володіє блідо-оранжевим забарвленням (колір також залежить від раціону) і досягає довжини близько 0,5 мм, при цьому самки більші за самців. Як багатоядний вид, він може виживати в сільськогосподарських культурах багатьох на пилки. Тривалість життя близько 3 тижнів.

КРАСУНІВ ПАХУЧИЙ – досить великий представник жужелиць, що сягає довжини 3,5 см. Один із найагресивніших хижаків серед усіх жужелиць. Потужні жвали разом із чіпкими лапками роблять його реальною загрозою для личинок багатьох метеликів.

Красунів здатний поїдати личинок з великою кількістю волосків, яких уникають вживати інші тварини, які харчуються гусеницями. Часто його жертвами стають дорослі метелики, які не зуміли вчасно помітити хижака, що наближається.

За період свого розвитку одна личинка здатна знищити понад 50 гусениць та лялечок шкідливих комах. Найчастіше в їхньому раціоні — гусениці непарного шовкопряда та американського білого метелика.

ВУХОВЕРТКА – є безневинною комахою, вона полює тепло та вологу, є прихильником нічного способу життя. Вдень ховається у різних шпаринах, під листям, камінням чи корою дерев. Вночі ж полює, живиться рослинною і тваринною їжею та ґрунтовим детритом. Знищує багатьох шкідників плодового саду – гусінь метеликів, попелиць, листоїдів, павутинного кліща, слимаків, полюють цвілеві гриби.

НАЇЗНИКИ – розвиваються, як паразити, на різних господарях, якими можуть бути багато комах, за винятком павуків, вони знищують гусениць метеликів, личинок мух та попелиці. Зовнішнім виглядом наїзники нагадують ос і в більшості випадків мають темне або строкате забарвлення. Їхня величина неоднакова і коливається від менше 1 мм до понад 10 мм. Існує 2 різних види наїзника, перший вид паразитує на гусеницях метелики-капустяниці, другий – на попелиці. Яйця наїзник відкладає на комаху, її личинку, гусеницю або їх тіла за допомогою спеціального жала, яке блискавично протикає тіло жертви. З яйця вилуплюється личинка відповідного виду вершника і висмоктує «господаря». Залучити цих комах у фітоценоз можна, висіявши по периметру поля кріп, моркву, селеру, петрушку, кмин – усі культури сімейства *Ariaceae*.

ЗАСТОСУВАННЯ ХАРЧОВИХ І ФЕРОМОННИХ ПРИНАД.

Використовуючи харчові принади, можна локалізувати шкідників у певному місці, де їх буде не складно знищити. Наприклад, для дротяника в якості принади використовують некондиційну картоплю або моркву, закладені в ґрунт не глибше 15 см від поверхні. Через кілька днів їх видаляють разом з личинками, що забралися туди. Застосування пасток з феромонами й атрактантами. Заснований цей метод боротьби з комахами на їхній здатності до комунікації за допомогою пахучих речовин, що виділяються спеціальними статевими залозами.

Обидва види пасток можуть мати різну форму й обладнання й успішно застосовуються як для моніторингу чисельності, так і для боротьби із плоджерками, совками, листокрутками, прихованохоботниками, попелицями.

Феромони – це біологічно активні речовини, продукти зовнішньої секреції, які виділяють тварини. Є засобами сигналізації між особинами певної популяції (сім'ї). Розрізняють статеві феромони, феромони страху тощо. Феромони біологічні маркери певного біологічного виду. Пахучі виділення ссавців можуть впливати на статеву, материнську, територіальну, агресивну та інші форми поведінки, а також на фізіологічний та емоційний стан інших осіб.

Атрактанти – це сигнальні речовини, які приваблюють тварин і змушують їх рухатися до джерела запаху. Атрактанти використовуються, щоб заманити живі організми для спостереження, упіймання або знищення. У сільському господарстві атрактанти використовуються як приманки для шкідників сільськогосподарських рослин.

Матеріали для жовтих клейових пасток: тетрапіковий (ламінований) папір; поліетиленова плівка (ПХВ М - 50); полівінілова плівка; баритований папір; гофропластик. Розмір пасток: 40 x 50 см (0,1 кв.м); 33 x 58 см (0,4 кв.м); 25 x 50; 30 x 50 та інші. Приліплювачі: ланолін; епоксидна смола; машинна олія; патока; клей (пестифікс, ліпофікс, мусцид) зберігає фіксуючу дію 14 діб.

Використання рослин-принад

Для білокрилки такими рослинами є гарбузи і тютюн. Їх висівають біля системи опалення одночасно з посівом огірків або томатів. Як правило, самки білокрилки відкладають яйця на листя гарбузів або тютюну, а потім, коли листя уже вкривається личинками білокрилки, вони переходять на огірки.

Заселене яйцями, личинками і німфами білокрилки листя рослин - принад зривають і знищують. Для зниження щільності звичайного павутиного кліща

у теплицях біля опалювальної системи висівають сою. На цій рослині - принаді кліщі з'являються в першу чергу. Листя із шкідником зривають і знищують.

Основними корисними комахами є хижі жуки, сифриди або дзюрчалки, тахіни, іхневмоніди, кокцинеліди, мурашки, павуки та інші. Умовами підвищення їх активності є сівба в міжряддях у різні строки нектароносів: фацелії, гречки, гірчиці, насінників моркви, пастернаку, петрушки, цибулі тощо.

Одним із найефективніших ентомофагів є також тахіни, або ежемухи. Вони знищують значну кількість шкідників таких як кільчастий і непарний шовкопряди, різні пильщики, листокрутки, молі, вогнівки. Сприяють виживанню і нагромадженню цих мух на ділянці наявності дикої й культурної моркви, пастернаку та інших зонтичних.

2. Роль мікробіологічних препаратів у боротьбі з шкідниками сільськогосподарських культур.

Біологічний метод захисту рослин базується на використанні живих організмів, продуктів їх життєдіяльності та біологічно активних речовин, іншими словами зоофагів, ентомопатогенних мікроорганізмів, гербіфагів, антибіотиків, феромонів, ювеноїдів, біологічно активних речовин, що регулюють розвиток та розмноження шкідливих організмів.

Розвиток біологічної науки, досягнення в галузі фізіології комах створюють нові можливості захисту рослин, зокрема на основі використання біологічно активних речовин:

- *гормонів та їх аналогів,*
- *інгібіторів синтезу хітину,*
- *феромонів,*
- *антифідантів,*
- *репелентів.*

ЮВЕНОЇДИ – функціональні аналоги ювенільного гормону комах. Вони структурно відрізняються від природних гормонів, але імітують їх біологічну активність при дії на комах. Спектр біологічної активності ювеноїдів досить широкий і обумовлює порушення:

- *метаморфозу,*
- *ембріогенезу,*
- *функціонування репродуктивної системи, плідності.*

Найбільш типовою реакцією на обробку ювеноїдами у комах є утворення проміжних личинко-лялькових або ляльково-імагінальних форм,

деформованих імаго. Значну долю загальної ефективності обробки комах складають затримуючі ефекти та різке зниження життєспроможності комах.

На основі ювеноїдів створені препарати альтозид, кабат, майнекс, інстар (д.р. метопрен, кінопрен), інсегар (д.р. феноксикарб):

-Інстар – призначений для боротьби з попелицями і білокрилкою на оранжерейних рослинах в теплицях;

-Майнекс – проти тепличної білокрилки;

-Альтозид – для боротьби з комарами, кровосисними та іншими мухами;

-Кобат – для боротьби з шкідниками запасів тютюну;

-Інсегар – для боротьби з плодовими та іншими листокрутками.

Антиювеноїди – речовини, що перешкоджають нормальній секреції ювенільного гормону і порушують його біосинтез. . Управління чисельністю комах-фітофагів . 43 Застосування антиювеноїдів спричинює передчасне утворення нежиттєздатних особин. Випробовують екдизоїди – речовини, що імітують дію личинкового гормону, і антиекдизоїди – речовини, які стимулюють процеси линяння у комах. В обох випадках це призводить до їхньої загибелі.

Порушення генетичної структури популяцій комах. Нині розробляють і випробовують генетичні, або автоцидні, засоби захисту рослин: введення в популяцію шкідника нежиттєздатних або незапліднених особин, домінування в популяціях самців, моновольтизм шкідників, які зазвичай розвиваються у двох і більше поколіннях, та навпаки, використання цитоплазматичної несумісності, отримання бездіапаузних популяцій тощо.

Статева стерилізація комах полягає в тому, що на штучному кормі розводять значну кількість комах шкідливого виду. Після цього виконують статеву стерилізацію самців йонізуючими випромінюваннями певних доз. Схожого ефекту можна досягти введенням у корм хімічних стериліантів (диматиф, тіотеф, третамін та ін.). Випуск великої кількості стерилізованих самців шкідника в природну популяцію призводить до різкого зниження чисельності дочірнього покоління шкідника, оскільки самки після спарювання з ними відкладають нежиттєздатні яйця. Задовільні результати отримано від сумісного застосування феромонів і хемостериліантів.

ІНГІБІТОРИ СИНТЕЗУ ХІТИНУ. За своєю природою – це гормональні речовини, які інгібують синтез хітину у комах. Основною особливістю їх є здатність пригнічувати процес формування кутикули в період росту і розвитку, у зв'язку з чим відмирання гусениць відбувається під час їх линяння, а яєць – в період завершення ембріонального розвитку. Найбільша

біологічна ефективність цих препаратів виявляється при застосуванні їх при масових яйцекладках і відродженні гусениць з яєць. Для досягнення бажаного позитивного ефекту їх необхідно застосовувати в період масового льоту метеликів, відкладання яєць і початку відродження гусениць. Ефект від препаратів цієї групи виявляється не одразу після їх застосування, а через декілька діб при черговому линянні гусениць.

ФЕРОМОННІ ПАСТКИ – це спеціалізовані мініконтейнери, які використовуються для заманювання та відлову комах за допомогою відповідного запаху, який характерний тільки для представників відповідного виду. Пастки притягують лише тих комах, чії феромони використовуються.

Феромони використовуються для приваблювання шкідників (комах) у пастку. Статеві феромони найбільш часто використовуються в пастках для моніторингу і боротьби із шкідниками. В світовій практиці широко застосовують пастки з синтетичними феромонами, що дають змогу отримувати інформацію про наявність шкідників на певній території, визначати їх чисельність, динаміку розвитку, а на підставі одержаних при цьому даних планувати відповідні карантинні заходи. Пастки застосовуються у всьому світі близько 30 років. Вони не приносять шкоди людині та навколишньому середовищу.

Основною метою застосування феромонних пасток є:

- виявлення нових вогнищ;
- встановлення меж вогнища;
- встановлення динаміки льоту присутніх на території області карантинних шкідників;
- зниження чисельності карантинних організмів за допомогою феромонних пасток для створення «самцевого вакууму» та дезорієнтації самців, тобто порушення феромонного зв'язку між статями.

Для різних видів комах використовують різні конструкції пасток – все залежить від способу життя шкідника.

АНТИФІДАНТИ – хімічні сполуки, які, змінюючи смак рослин і матеріалів, запобігають їх поїданню комахами і тваринами. Можливість використання антифідантів у захисті рослин має особливе значення. Це пов'язано з тим, що вони не спричиняють негативних екологічних змін у навколишньому природному середовищі і дають позитивний ефект. Антифіданти, як і репеленти, не знищують тварин. Комахи сідають на рослини, оброблені антифідантами, але не живляться ними (не завдають шкоди). Інколи після контакту з антифідантними речовинами живлення комах призупиняється

на тривалий час. Комахи можуть гинути від голоду, залишаючись на кормовій рослині за наявності на ній антифідантів.

РЕПЕЛЕНТИ – препарати, які використовуються для відлякування комах від рослин, якими вони живляться. Репелентні речовини продукуються окремими видами тварин, комах, рослинами, а також штучно синтезуються. Природні репеленти поширені серед окремих видів комах, які користуються ними для захисту від інших видів. Відомо понад 50 видів таких комах.

Репелентні речовини виявлені також і у деяких рослинах (кропі, інших ефіроолійних), що зумовлює стійкість останніх до окремих видів шкідників. Однак надійних репелентів для захисту рослин від рослиноїдних комах поки що немає. Репеленти тваринного і рослинного походження в практиці використовують давно (пахучі рослини, олії тощо). На даний час використовуються, в основному, хімічні, зокрема синтетичні речовини, які мають тривалий строк дії. За хімічною структурою це складні ефіри, спирти, альдегіди, ефірні олії та ін. Залежно від дії на поведінку комах репеленти поділяють на окремі групи.

Репеленти **ольфофакторні, або руміганти**. Це п'янки речовини, які діють на нервові закінчення нюхових органів членистоногих і заважають їм у виборі об'єкта для живлення.

Репеленти протисмакові. Речовини, які належать до цієї групи, негативно діють на органи смаку та нюху комах при безпосередньому контакті з обробленою поверхнею рослин. Репеленти маскувальні, або дезорієнтуючі. При застосуванні нейтралізують або знищують природні запахи, які приваблюють шкідників. Більшість репелентів — хімічні речовини малотоксичні для теплокровних тварин і людей. Однак серед них є сполуки, які здатні подразнювати шкірний покрив, мають неприємний запах і належать до середньо- та високотоксичних. Тому при їх використанні необхідно дотримуватися передбачених правил техніки безпеки.

Рослини-репеленти бувають різних видів, і саме від цього залежить дія, яку вони чинять на комах. Наприклад, одними із найбільш ефективних захисників вважаються трави, у складі яких багато ефірних олій. Це полин, м'ята, чебрець, пижма, фенхель та ін. Ефірні олії мають сильний аромат, вони дезорієнтують комах, а деякі з них ще й діють як інсектициди.

Деякі овочеві культури теж сильно пахнуть та відлякують шкідників. Йдеться про базилік, цибулю, моркву, гірчицю, часник. Їх дуже часто садять поруч, оскільки одна рослина відлякує комах, які шкодять іншій. Чудовий приклад подібного тандему – це цибуля та морква. Їх заведено садити одна біля

одної, оскільки морква відлякує цибулеву муху, а цибуля у свою чергу не терпить поряд морквяних мух.

МІКРОБІОЛОГІЧНІ ПРЕПАРАТИ.

- Комплекс природних авермектинів, які продукуються не патогенним ґрунтовим грибом – *Streptomyces avermitilis*. Авермектини – це високоспецифічні нейротоксини, що проникають в організм комах (цілого ряду гризучих – листокруток, плодожерок, різних видів тлі, рослинних кліщів, комплексу рослинних трипсів) і уражують їхню нервову систему.

- Препарати на основі бактерій роду *Salmonella* є збудниками хвороб гризунів. Вказані бактерії є безпечними для людей, домашніх тварин, птиці, бджіл, корисних комах. Потрапляючи в організм гризунів, викликають у них хвороби та призводять до їхньої загибелі, як правило через 3–16 діб після ураження.

- Спори гриба *Beauveria bassiana* у суміші з каоліном можуть уражати понад 70 видів комах, викликаючи в них захворювання, що має назву біла мускардина. Потрапляючи на поверхню комахи, спори гриба проростають через м'які ділянки поверхні тіла, проникають у середину організму, заповнюють його грибницею та викликають загибель. Грибниця проростає на поверхні тіла комахи та в умовах достатньої вологи покриває тіло білим пухнастим нальотом конідієносців зі спорами.

- Препарат на основі бактерії *Bacillus thuringiensis* var застосовують проти комплексу листогризучих лускокрилих, колорадського жука та його личинок, павутинного кліща, гусениці капустиної совки, капустиної молі, лугового метелика й інших. Потрапляючи в організм шкідників, препарат спричиняє розлади роботи кишківника, у наслідок чого порушується живлення та пригнічується синтез РНК у клітинах камах. Масова загибель шкідника спостерігається вже на 3–7 добу.

- Препарат на основі ентомопатогенних бактерій *Bacillus thuringiensis* var. *Galleriae* містить білкові кристали й інертний наповнювач. Препарат потрапляє в організм комахи разом з їжею. Якщо кількість поглинутого ендотоксину висока, то комаха гине протягом доби. Якщо доза ендотоксину не смертельна, то у комахи починається параліч, вона припиняє споживати їжу та не наносить рослині суттєвої шкоди. Препарат є досить ефективним у боротьбі з гусеницями та личинками метеликів, що пошкоджують листя плодкових дерев і кущів. Вказана бактерія є безпечною для рослин, теплокровних тварин, бджіл і корисних комах.

БІОПРЕПАРАТИ. Усі біопрепарати, які застосовуються тепер проти шкідників сільськогосподарських культур, за характером дії поділяються на три групи:

- перша – препарати типу *ентобактерину* (дендробацилін, БТБ, лепідоцид), до складу яких входять діючий початок – спори і токсини;

- друга – препарати типу *боверину*, створені на основі сапрофітних патогенів. До їх складу входять, в основному, спори збудника хвороби;

- третя – препарати, створені на основі *облігатних паразитичних мікроорганізмів* – вірусів, мікроспоридій (вірин ЕНШ, вірин КШ, вірин-ЕКС, вірин-ОС, вірин БС, вірин АБМ, ...

ВІРУСНІ БІОЛОГІЧНІ ПРЕПАРАТИ. Застосування вірусів для захисту рослин дуже перспективне. Найбільш ефективні віруси ядерного поліедрозу, гранульозу та цитоплазматичного поліедрозу. Вірусні препарати, які виробляють у нашій країні, називають віринами.

З них найпоширеніші такі:

Вірин-НШ. Норма витрати препарату 200 мл/га, строк очікування - 1 день (непарний шовкопряд).

Вірин-КШ. Норма витрати – 200 г/га або 2 x 10¹¹ поліедрів/га. Один раз обприскують плодові дерева та лісосмуги у період вегетації проти гусениць 1-3 віків (кільчастий шовкопряд).

Вірин-ЕКС. Застосовується проти гусениць 1–3 віків способом дворазового обприскування капусти у період вегетації (з інтервалом 8–10 днів проти кожного покоління шкідника). Норма витрати – 0,1–0,15 л/га (капустяна совка).

Вірин-ОС. Застосовують проти гусениць озимої совки по дві обробки з інтервалом 8–10 днів проти кожного покоління шкідника. Норма витрати препарату 0,2–0,3 кг/га.

Вірин БС. Створений на основі ядерного поліедрозу бавовникової совки.

Вірин ГЯП. Створений на основі вірусу гранульозу яблуневої плодожерки. Норма витрати препарату 0,3 кг/га, робочої рідини 1000 л/га. Строк очікування 1 день.

Вірин АБМ. Створений на основі вірусів ядерного поліедрозу та гранульозу американського білого метелика. Норма витрати препарату 100–150 мл/га. Насадження обробляють 2–3 рази в період вегетації з інтервалом 6–10 днів проти гусениць 2–3 віків.

Лекція 6. Біологічні методи контролю та боротьби з хворобами сільськогосподарських культур.

План

1. Поняття про хвороби рослин, їх класифікація.
2. Біологічні методи захисту сільськогосподарських рослин від хвороб.
3. Біофунгіциди в органічному виробництві (антогоністи, гіперпаразити та антибіотики).

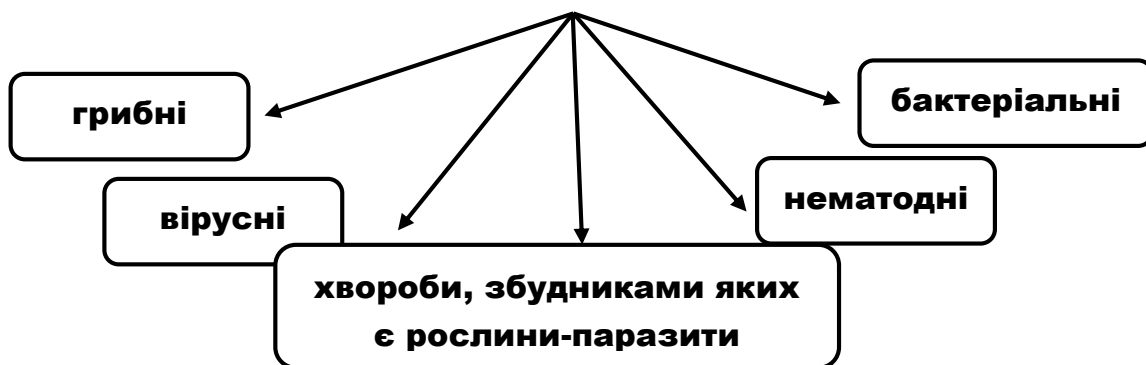
1. Поняття про хвороби рослин, їх класифікація

Хвороби рослин – динамічний процес, який проявляється порушенням морфологічних, анатомічних, фізіологічних, біохімічних та інших показників рослини під негативною дією патогена чи абіотичних факторів. Під дією такого процесу рослина пригнічується або й зовсім гине.

Хвороби рослин можуть спричиняти **патогенні чинники** (віруси, бактерії та інші організми) та **несприятливі умови середовища**.

Розрізняють **інфекційні і неінфекційні** хвороби рослин.

ІНФЕКЦІЙНІ ХВОРОБИ РОСЛИН ЗАЛЕЖНО ВІД ЗБУДНИКІВ, ПОДІЛЯЮТЬ НА



ГРИБНІ. Патогенні гриби є найтипівішою проблемою сільського господарства. Згідно з дослідженнями, цей вид інфекційних хвороб рослин щорічно знищує близько третини всіх продовольчих культур, що становить гостру гуманітарну та економічну загрозу. Як і бактеріальні хвороби, грибкова інфекція уражує рослини переважно через порізи, тріщини, продихи та пори для вологи. Площа зараження може легко збільшитися через те, що спори грибів переносяться поривами вітру та комахами.

Поширеними симптомами грибкових хвороб рослин є:

- плями на листі;
- лущення;
- гниття;
- антракноз;
- виразки;
- скручування листя і нарости.

Хвороби рослин, які викликані грибами

- Альтернاریоз (рання суха плямистість)
- Біла гниль
- Вертицильозне в'янення (вілт)
- Фузаріоз
- Чорна ніжка
- Моніліоз (плодова гниль)
- Коккомікоз
- Несправжня борошниста роса (пероноспороз)
- Парша
- Іржа
- Сіра гниль
- Фітофтороз

ВІРУСНІ. Віруси та віроїди (субвірусні інфекційні агенти) є одними із найнебезпечніших ворогів рослин. Після зараження врятувати рослину практично неможливо. Тому вірусні хвороби становлять критичну загрозу для рослинництва у всьому світі.

Переважно інфекція поширюється внаслідок контакту здорових рослин із хворими. Віруси також можуть розповсюджуватися шляхом вегетативного розмноження, через насіння, пилок і комах. Але найчастіше віруси передаються через ґрунт.

Симптоми хвороб рослин, спричинених вірусом, зазвичай поділяють на чотири види:

- вади розвитку (аномальний ріст пагонів, деформація листя і квіток);
- некроз, в'янення і поява кільцеподібних смуг і плям;
- карликовість, затримка росту як окремих частин, так і всієї рослини;
- зміна кольору, наприклад пожовтіння та освітлення прожилок.

Хвороби рослин, які викликані вірусами:

- Бронзовість або плямисте в'янення томатів

- Веретеноподібність бульб картоплі
- Смугаста мозаїка пшениці
- Вірус жовтої карликовості ячменю
- Вірус карликовості пшениці

НЕМАТОДНІ. Нематоди – це аскариди, що паразитують на рослинах. Зазвичай цих шкідників неможливо побачити без спеціального обладнання. Вони живуть у ґрунті, тому вражають переважно коріння, бульби та цибулини. Існує понад 4100 небезпечних видів нематод. Здебільшого нематоди висмоктують соки з рослин. Тому рослини, уражені цими паразитами, часто виглядають так, ніби постраждали від посухи.

Інші симптоми хвороби також нагадують наслідки зневоднення, зокрема:

- пожовтіння;
- затримка росту;
- відсутність реакції на добрива і воду;
- поступове загальне в'янення рослини;
- зменшення або навіть знищення корневих систем.

Веретеноподібне потовщення стебел провокують стеблові нематоди. Хвороба виражається у деформації листя, набряканні ніжок, появі темних плям на бульбах.

Афеленхїдоз, хвороба рису, провокується шкідником афеленхою *Aphelenchoides besseyi*. Ознаки хвороби – плями на верхній частині листя, відсутність зерен та загальне виснаження рослини.

Цитрусова нематода *Tylenchulus semipenetrans* викликає серйозні захворювання цитрусових, які характеризуються поступовим відмиранням не лише листя, а і гілок.

БАКТЕРІАЛЬНІ. Бактеріальні хвороби є одними із найпоширеніших хвороб рослин і завдають великої шкоди сільському господарству. Для зараження збудник повинен потрапити в тканину рослини. Це відбувається переважно через пошкодження, спричинені, наприклад, сільськогосподарськими інструментами, комахами (блохами) або просто несприятливими погодними умовами (пиллом, вітром, рясним дощем). Але бактерії можуть заражати рослини і через природні отвори або залози, зокрема нектарники.

Основними ознаками бактеріальних хвороб рослин є:

- судинне (вертицильозне) в'янення;

- некроз тканин;
- м'яка гниль (слизовий бактеріоз);
- новоутворення або так званий бактеріальний рак.

ХВОРОБИ, ЗБУДНИКАМИ ЯКИХ Є РОСЛИНИ-ПАРАЗИТИ (омела, вовчок, повитиця, стриги). Рослини-паразити є одними з найнебезпечніших шкідників сільськогосподарських культур у світі. За допомогою спеціальних органів паразитичні рослини підселяються до рослини-хазяїна і живляться ним, найчастіше виснажуючи судинну систему. Залежно від типу паразити можуть уражати від одного до кількох десятків видів рослин.

Сьогодні налічується близько 400 видів паразитичних рослин, які мають істотний вплив на екосистему, в якій вони існують.

Омела (Viscaceae). Ця вічнозелена напівпаразитична рослина розповсюджена в усьому світі. Поширюється завдяки спеціальному насінню, яке прилипає до птахів і переноситься ними на інші рослини. Потім насіння проростає через кору рослини-господаря і проникає до її харчової системи. Омела може паразитувати на багатьох видах дерев та кущів, але найбільшої шкоди завдає декоративним та лісовим рослинам з нещільною корою, а також викликає хвороби плодівих дерев, передусім яблунь та груш.

Повитиця (Cuscuta spp.). Повитиця – витка паразитична рослина, яка має безліч підвидів, небезпечних для різних культур. *Cuscuta* активно поширюється, порушує метаболізм рослин-господарів, знижує їх продуктивність і нерідко призводить до загибелі рослин. Значних збитків сільському господарству завдає польова, або крупнонасіннева повитиця (*Cuscuta arvensis* Beauv. ex Engelm), що уражує картоплю, буряк, моркву, баштанні та бобові культури, а також кормові трави (конюшину, люцерну). Окрім того, повитиця може бути переносником вірусних захворювань рослин і тварин, тому її зараховують до карантинних об'єктів.

Стрига (Striga spp.). Ця група рослин-паразитів насамперед викликає хвороби зернових культур, але може паразитувати і на інших рослинах, приміром, на цукровій тростині. *Striga* поширюється через насіння, зростаючи разом із кореневою системою рослини-господаря. Цей паразит дуже витривалий, тому бажано засаджувати уражену ділянку не раніше, ніж через дев'ять років.

Стрига належить до карантинних об'єктів і найчастіше зустрічається в тропічних і субтропічних регіонах. В африканських країнах стриги класифікуються як пандемія, оскільки можуть знищити до 100 відсотків

рослини та завдати непоправної економічної шкоди. У регіонах, залежних від сільського господарства, *Striga* подекуди навіть призводить до міграції людей.

Вовчок (*Orobanche* spp.). Це небезпечний кореневий паразит. Вовчок не має зеленого листя, тому не може здійснювати фотосинтез і повністю залежить від рослини-господаря. Для проростання насіння *Orobanche* необхідно, щоб придатна рослина була висаджена в ґрунт. Потім бур'ян прикріпиться до її коренів і почне отримувати поживні речовини. Вовчок лишає після себе у ґрунті до 100 тисяч насінин, що можуть в очікуванні на рослину-господаря зберігати життєздатність понад десять років. Серед різновидів *Orobanche* spp., що завдають найбільшої шкоди аграрному сектору, слід виділити Вовчок соняшниковий (*Orobanche cumana* Wallr.) Попри назву, окрім соняшнику він паразитує на картоплі, томатах, тютюні, полині, сафлорі тощо.

Неінфекційні

хвороби рослин виникають внаслідок

- високої або низької температури повітря й ґрунту (вигоряння посівів, вимерзання рослин, випирання рослин);
- внаслідок надлишку або нестачі вологи (зокрема, вимокання посівів, стікання рослин, передчасне в'янення рослин);
- порушення режиму мінерального живлення рослин, (неправильного співвідношення елементів живлення в ґрунті).

2. Біологічні методи захисту сільськогосподарських рослин від хвороб.

СІВОЗМІНА. Правильне чергування культур забезпечує максимальне пригнічення усіх біотипів бур'янів, зниження згубності спеціалізованих видів шкідників і хвороб. Чергуванням культур можна запобігти нагромадженню на полях збудників хвороб, особливо тих, що уражують підземні частини рослини (кореневі гнилі тощо).

ОБРОБІТОК ГРУНТУ. Відомо, що більше 90 % видів шкідливих організмів певну частину свого життя проводять у ґрунті. При обробітку ґрунту умови життя їх різко змінюються. Своєчасний і високоякісний обробіток ґрунту сприяє швидкому розкладанню післяжнивних решток та бур'янів разом із збудниками хвороб, що знаходяться на них. Деякі види фітопатогенів у ґрунті проходять повний цикл розвитку. Це збудники корневих гнилей, вертицильозу, гетеродерозу та інших хвороб.

ДОБРИВА. За допомогою добрив можна значно зменшити або підвищити стійкість рослин до шкідливих організмів, посилити

регенераційну здатність рослин. Добрива є токсичними для деяких збудників хвороб.

Незбалансованість добрив по азоту є однією з причин ураженості кореневими гнилями та борошнистою росою; а кукурудзи – кореневими і стебловими гнилями; соняшнику – білою і сірою гнилями.

Фосфорно-калійні добрива підвищують стійкість рослин до багатьох хвороб: злакових – до іржі; цукрових буряків – до церкоспорозу.

Калійні добрива підвищують стійкість картоплі до вірусних хвороб. Забезпечення оптимального мінерального живлення рослин, як правило, несприятливо діє на шкідників і збудників хвороб насамперед завдяки підвищенню витривалості рослин щодо пошкоджень та уражень.

Внесення мінеральних і органічних добрив істотно впливає й на мікробіологічну активність фунгіцидів, сприяє активізації сапрофітної й антагоністичної мікрофлори, завдяки чому зменшується інфекційний потенціал ґрунтових фітопатогенів – збудників корневих гнилей та інших хвороб рослин.

АЛЕЛОПАТІЯ. Важливим чинником фітосанітарного стану в умовах полікультури є ефект алелопатії, тобто взаємний вплив рослин шляхом виділення в навколишнє середовище фізіологічно активних речовин, які стимулюють розвиток сільськогосподарських культур, пригнічуючи водночас популяції сегетальних рослин і фітопатогенних мікроорганізмів. Доведена ефективність використання сидератів, проміжних культур, кормових сумішок як заходів зі зменшення ураження рослин збудниками низки хвороб. Встановлено, що кореневі виділення і клітинний сік багатьох сидератів значно стримує розвиток збудника хвороби *Fusarium oxysporum*.

Шляхом введення в агробіоценози хрестоцвітих (капустяних) культур, зокрема тифону, у сівозмінах, насичених зерновими культурами, ураженість рослин кореневими гнилями зменшується на 15–25 %.

Після вирощування редьки олійної з вівсом на зелений корм, інтенсивність розвитку гельмінто-споріознофузаріозної гнилі на початку вегетації пшениці озимої не перевищує 5 % ураження рослин.

СЕЛЕКЦІЙНО-ГЕНЕТИЧНИЙ МЕТОД. Створення сортів і гібридів культурних рослин, стійких до комплексу шкідливих організмів, є одним з актуальних завдань сучасної селекції. Він сприяє ліквідації втрат, що завдають сільському господарству шкідники і хвороби.

Стійкість рослин зумовлюється двома категоріями імунітету: пасивним і активним.

Пасивний, або неспецифічний імунітет, визначається анатомо-морфологічними особливостями чи наявністю у тканинах рослин певних хімічних речовин (алкалоїдів, фенолів, танінів та ін.), які перешкоджають проникненню в рослину багатьох паразитів.

Активний (специфічний) імунітет зумовлює стійкість рослин до захворювання через процеси активного захисту проти проникнення і поширення специфічного збудника.

КАРАНТИННИЙ МЕТОД. За останні роки значно збільшився ввіз в Україну сільськогосподарських продуктів рослинного походження, насіння і посадкового матеріалу.

Водночас зросла і небезпека завезення небезпечних шкідників і хвороб рослин, а також насіння бур'янів, що відсутні в Україні або наявні лише на невеличких осередках. Це підвищує відповідальність карантинної служби за охорону території нашої країни від проникнення карантинних та інших небезпечних шкідників і хвороб та бур'янистих рослин, що можуть заподіяти значних збитків сільському господарству. Згубними наслідками від завезення іноземних шкідників і хвороб рослин є катастрофічні спустошення в сільському господарстві, що змусили чимало країн стати на шлях законодавчого регулювання міжнародного товарообміну живими рослинами й іншими рослинними матеріалами.

Стали укладатися міжнародні конвенції й угоди з карантину та захисту рослин, що мали на меті пред'явлення до міжнародної торгівлі ряд вимог карантинного порядку, які виключають завезення разом із рослинними й іншими вантажами небезпечних шкідників і хвороб рослин.

Оптимізація фітосанітарного стану посівів у органічному землеробстві базується на урахуванні економічних порогів шкідливості хвороб а також особливостях технологій, притаманних цій системі, і може бути сформульована наступним чином:

- внесення достатніх норм органічних добрив, вирощування багаторічних бобових трав і сидеральних культур забезпечує оптимальний режим живлення сільськогосподарських культур, що підвищує їхню здатність конкурувати з збудниками хвороб.

- структура посівних площ, широке використання принципів агрофітоценології, що базуються на розширенні видового та сортового складу культурних рослин, відмова від використання пестицидів дають можливість підвищити ефективність природних ентомофагів та фунгістазис

біоценозу, що зменшує чисельність шкідників, а в окремих випадках і пригнічує розвиток збудників хвороб.

- багаторічний мілкий обробіток ґрунту (на глибину до 5 см), у шарі якого проростає більшість однорічних бур'янів, постійно зменшує їхню кількість, що сприяє очищенню поля.

- збирання більшості культур на зелений корм, силос, сінаж або сіно у фазі укісної стиглості, а також заробляння сидератів сприяють порушенню життєвого циклу багатьох хвороб кукурудзи (кореневі та стеблові гнилі), люцерни, еспарцету, хрестоцвітих (капустяних) культур тощо.

- зменшення інтенсивності розвитку захворювань забезпечує своєчасна обробка рослин мікробіологічними препаратами.

3. Біофунгіциди в органічному виробництві (антагоністи, гіперпаразити та антибіотики).

Біологічний захист рослин від хвороб ґрунтується на використанні таких взаємовідносин між організмами, як антагонізм, конкуренція, гіперпаразитизм.

Суть цього методу полягає у використанні антагоністичних мікроорганізмів та продуктів їхньої життєдіяльності (вироблених ними метаболітів та індукторів) для пригнічення розвитку збудників хвороб, тобто вони забезпечують стійкість рослин проти фітопатогенів. Біологічний захист рослин від хвороб у біоценотичному аспекті полягає не лише у внесенні біопрепаратів у агроценоз, але і в збереженні природних ворогів фітопатогенів, що підсилює природну регуляцію (пригнічення розвитку) збудників цих хвороб.

АНТАГОНІСТИЧНІ ВЗАЄМИНИ мікроорганізмів характеризуються тим, що один вид тим чи іншим шляхом пригнічує життєдіяльність іншого.

Антагонізм поширений серед різних груп мікроорганізмів. Його наявність встановлено у бактерій, актиноміцетів, грибів, водоростей тощо. Гриби, порівняно з іншими мікроорганізмами, мають найширший спектр антагоністичних властивостей – гіперпаразитизм, тобто високий рівень конкуренції за поживний субстрат, а також вони продукують антибіотики й інші речовини, що пригнічують розвиток збудників хвороб. За спільного розвитку на одному і тому самому субстраті переважатиме той грибок, який має вищу швидкість росту.

Найбільшого практичного використання серед антагоністів набули гриби із родів **Trichoderma**, **Trichothecium**, променисті гриби (**Actinomyces sp.**), бактерії (**Bacillus subtilis**, **Pseudomonas aureofaciens** та ін.) та продукти їхньої життєдіяльності.

Гриби роду **Trichoderma** є антагоністами збудників *коренеїда буряків, білої гнилі* на різних видах рослин, *ризоктоніозу* картоплі, *альтернаріозу* моркви, *антракнозу* льону та ін.

Паразитичні штами триходерми ростуть у напрямку до гіфів збудників зазначених хвороб, за контакту з ними виділяють метаболіти, ферменти (хітиназу, глюконазу та ін.).

Антибіотики, які руйнують стінки гіфів фітопатогенів, проникають у міцелій, швидко його колонізують, забирають поживні речовини з гіфів і викликають їхню загибель.

Розроблено декілька методів виготовлення триходерміну, які розрізняються за субстратом, який використовується:

- триходермін-1 – на зерні
- триходермін-2 – на рослинних рештках
- триходермін-3 – на торфі
- триходермін-4 – культури гриба в спеціальних ферментаторах.

Наприклад, триходермін-4 являє собою сухий порошок світло-коричневого кольору, в якому висушена та розмелена біомаса гриба знаходиться у такому співвідношенні з наповнювачем – каоліном, при якому в 1 г препарату міститься 10 млрд конідій або 1 млрд хламідоспор гриба.

Бактерії-антагоністи зараз активно вивчаються.

Pseudomonas mycophaga знижує ураженість помідорів фузаріозним в'яненням;

Pseudomonas fluorescens використовується проти збудника гнилі сходів бавовнику (*Rhizoctonia solani*);

Bacillus subtilis проти фузаріозної гнилі кукурудзи, моркви та ін.; *Agrobacterium radiobacter* проти збудника бактеріального кореневого раку плодівих культур (*A. tumefaciens*).

Віруси-антагоністи. В основі захисту є антагоністичні відносини між штамами вірусу (інтерференція або перехресний захист), а також захисні реакції, що розвиваються в рослинах після вакцинації. Наприклад, в останні роки є обов'язковою вакцинація розсади помідорів слабо патогенними штамами вірусу тютюнової мозаїки (ВТМ).

Для цього створені спеціальні вакцинні штами, якими обробляють 8–10-денні рослини помідорів у фазі розгорнутих сім'ядольних листочків. Обробку проводять шляхом обприскування рослин вакцинним розчином з додаванням 15 г карборунду на 1 л. Карборунд спричиняє мікротравми покривних тканин,

через які вірус легко проникає в рослини (розмноження введеного слабо патогенного штаму запобігає розмноженню сильно патогенного штаму).

Антагонізм такого типу спостерігається у природних умовах найчастіше в ґрунті, де між мікроорганізмами йде конкурентна боротьба за джерела живлення. У цьому процесі беруть участь і фітопатогенні мікроорганізми, життєдіяльність яких часто пригнічується у зв'язку з активним розмноженням сапротрофних мікроорганізмів.

Наприклад, внесення в ґрунт зеленого добрива у вигляді подрібнених рослин жита, ріпаку, люпину та інших гальмує розвиток збудника звичайної парші картоплі. Це пояснюється тим, що за наявності зеленої маси добрива в ґрунті йде швидке накопичення мікроорганізмів-сапротрофів, що використовують його як живильний субстрат.

У ґрунті істотно зростає грибна і бактеріальна популяція мікроорганізмів, унаслідок цього посилюється конкуренція за поживні речовини й антагоністичні взаємовідносини в мікробіоценозі.

ГІПЕРПАРАЗИТ *Tuberculina persicina* пригнічує розвиток ецій, лізує еціоспори іржастих грибів (*Puccinia coronifera*, *P. graminis*, *Gymnosporangium sabinae* та ін.) на їхніх проміжних господарях.

Пікнідіальний гриб *Darluca filum* паразитує в середині опустул іржастих грибів, які швидко руйнуються. Цей гіперпаразит суттєво знижує розвиток збудників бурої листкової іржі пшениці, стовпчастої та бокальчастої іржі чорної смородини й агрусу.

Гриб *Sclerotinia cesati* росте і розвивається на екзогенній грибниці і конідіальному спорношенні збудників борошнистої роси агрусу, огірка, яблуні та інших культур. Оскільки для оптимального розвитку цього гіперпаразита необхідне поєднання високої вологи і температури, його використовують у закритому ґрунті проти борошнистої роси огірків.

На склероціях збудника білої гнилі багатьох видів рослин (*Sclerotinia sclerotiorum*), вугільної гнилі (*Sclerotium bataticola*) паразитує гриб *Coniothyrium minitans*, а на склероціях *Sclerotium cepivorum* – гіперпаразит *Sporidesmium sclerotiorum*.

Низка бактерій (*B. subtilis*, *Ps. fluorescens*, *Ps. aurefaciens*, *Ps. eruginosa*, *Ps. aurantica*) виділяють вузькоспецифічні літичні ферменти, що гідролізують біополімери клітинних стінок деяких фітопатогенних бактерій і грибів (*Verticillium dahliae*, *Fusarium vasifectum*, *Alternaria* sp.), що є причиною їхньої загибелі.

Бактерії *Xanthomonas uredoformis*, *Bacillus pumilus*, потрапляючи в урединіопустули іржастих грибів, викликають лізис урединіоспор.

З біологічно активних речовин, продукованих мікроорганізмами, у захисті рослин застосовують **АНТИБІОТИКИ**. Їхня перевага як продуцентів живих організмів полягає в тому, що вони діють високоселективно і не забруднюють навколишнє середовище, оскільки швидко розпадаються на прості сполуки. Вони менш токсичні для людини і теплокровних тварин, ніж фунгіциди, характеризуються високою активністю за низьких норм застосування, не накопичуються у рослинах і довкіллі.

За хімічним складом антибіотики належать до складних органічних сполук ациклічної будови (ністатин, рафанін та ін.), кисневмісних гетероциклічних сполук (гризефульвін, трихотецин та ін.), а також до аміноглікозидних, ароматичних та інших сполук. Антибіотики легко проникають в органи і тканини рослин, слабо реагують на несприятливі кліматичні умови, справляють антибактеріальну дію в тканинах рослин, вибірково впливають на збудників грибних і бактеріальних хвороб. Вони не тільки пригнічують розвиток фітопатогенів, але як біологічно активні речовини здатні нейтралізувати метаболіти обміну речовин, токсини, ферменти, стимулювати ріст і підвищувати продуктивність рослин.

Так, із **звіробою звичайного і цмину піщаного** були одержані антибіотики **іманін і аренарин**, які за використання для передпосівного змочування насіння або обприскування розсади перед висаджуванням у ґрунт підвищували стійкість томатів і тютюну проти тютюнової мозаїки, бронзовості стовбура пасльонових та інших вірусних і бактеріальних хвороб. Ці антибіотики проявляли не лише профілактичну антивірусну дію, але й стимулювали ріст і розвиток рослин.

Трихотецин одержують промисловим способом, який включає глибинне культивування гриба *Trichothecium roseum*. З культуральної рідини антибіотик екстрагують за допомогою органічних розчинників і висушують. Антибіотик випускають у вигляді 1,0 і 10%-го білого порошку, який добре змочується. Препарат ефективний проти багатьох грибних хвороб. Найчастіше його використовують у закритому ґрунті на огірках проти борошнистої роси (2 кг/га), на капусті — проти чорної ніжки і бактеріозів (1,2–1,6 кг/га).

Фітобактеріоміцин (ФБМ) одержують способом глибинного культивування актиноміцетів *Streptomyces griseus* або *St. lavendulae*. Випускають у вигляді аморфного порошку жовто-сірого кольору, який добре розчиняється у

воді. Антибіотик легко проникає у тканини рослин і може переміщуватися ними. Препарат застосовують на капусті для протруєння насіння (5 г/кг) і для обприскування розсади проти чорної ніжки, бактеріозів (1,2–1,6 кг/га); на помідорах — для передпосівного замочування насіння у 2 %-му розчині та обробки розсади проти бактеріального в'янення, корневих гнилей (0,2–0,4 кг/га). Антибіотична захисна дія оброблених рослин зберігається від одного до п'яти тижнів.

ФІТОНЦИДИ – антибіотичні речовини, які продукуються рослинами та мають різну хімічну природу – ефірні олії, смоли, альдегіди, феноли, кетони, дубильні речовини, різні алкалоїди, глікозиди. Фітонциди володіють вибірковою дією: можуть подавляти ріст одних мікроорганізмів та у той же час бути неактивними по відношенню до інших.

Високою фітонцидністю відрізняються цибуля, часник, хрін, черемха, тополя, ялівець, багно, сосна, модрина, цитрусові та інші. Фітонциди рослинного походження – **іманін та аренарін** – використовують у сільському господарстві.

Для захисту рослин від збудників хвороб створено препарати на основі бактерій і грибів, налагоджено їх випуск.

Так, на основі *Bacillus subtilis* розроблено препарат Фітоспорин, що ефективний проти фітопатогенних грибів і бактерій. Ефективне використання проти ґрунтових фітопатогенів препарату Триходермін, який виготовляють на основі представників роду *Trichoderma* широко поширеного сапротрофного ґрунтового гриба. Давню історію мають спроби використання для біозахисту рослин антибіотиків, зокрема, проти листостеблових інфекцій.

Налагоджено випуск препаратів, що містять антибіотики: **Актидйон, Касуломіцин, Поліоксин** та інші, їх широко використовують проти грибних збудників хвороб.

ПРЕПАРАТИ ГРИБНОГО ПОХОДЖЕННЯ

Фунгістоп, р. (спори гриба *Trichoderma viride*, штам 16 ЦКМ F-59М) — застосовують на овочевих і зернових культурах проти хвороб і для підвищення імунітету рослин (2–3 л/га); у закритому ґрунті — на овочевих культурах (8–10 л/га), на буряках цукрових, кормових, столових (3–5 л/га).

Триходермін БТ, п. (спори гриба *Tr. lignorum*, штам М-40, титр 1–10 млрд/см³) — використовують на огірках і помідорах проти корневих гнилей, білої гнилі, фузаріозного та вертицильозного в'янення (5–10 л/га), за поливання розсади під корінь (10–15 мл/м²).

Трихофіт, п., р. (спори гриба *Tr. lignorum*, титр 2,0 млрд/см³) — для застосування на помідорах проти кореневих гнилей за умов протруєння насіння (50–75 г/кг), обприскування рослин проти фітофторозу (4–6 л/га).

Казумін 2 Л, в. р. (продукт ферментації гриба *Streptomyces kasugaensis*, 20 г/л) — використовують на яблуні проти бактеріального опіку (3,0–4,0 л/га), на помідорах проти бактеріозів (1,5 л/га).

Мікосан В та Н, 35 в. р. (лужний екстракт гриба *Fomes fomentarius*, 30 г/л; хітозан, 0,5 г/л; ВАС, 100 г/л) — призначений для протруєння насіння гороху, ячменю, пшениці ярої, кукурудзи проти комплексу хвороб (5–7 л/т), для протруєння насіння цукрових буряків, озимої пшениці (10 л/т), для обприскування яблуні проти комплексу хвороб (8 л/га).

ПРЕПАРАТИ БАКТЕРІАЛЬНОГО ПОХОДЖЕННЯ

Агат 25-К, ПА (інактивовані бактерії *Pseudomonas aurefaciens*, штам Н16-2%, біологічно активні речовини культуральної рідини, 38 %) — для протруєння насіння зернових, зернобобових культур проти кореневих гнилей, борошнистої роси, септоріозу, бурої іржі, фузаріозу колоса (40 г/т), цукрових буряків — проти церкоспорозу (120 г/т), овочевих культур — проти комплексу хвороб (7–9 г/кг); для обприскування зернових, зернобобових, овочевих культур, цукрових буряків проти згаданих вище захворювань (30 г/га), хмелю — проти псевдопероноспорозу та для підвищення врожайності та якості хмелевих шишок (160–200 г/га).

Бізар, р. (бактерії *Ps. aurefaciens* В-111, титр клітин 1х10⁴/мкг препарату) — застосовують на зернових і садових культурах (яблуня) проти комплексу хвороб, для підвищення імунітету рослин (4,0–6,0 л/га).

Гуапсин, р. (бактерії *Ps. aurefaciens* В-111 та В-306, титр клітин 1х10⁴/мкг) використовують на зернових і садових культурах (яблуня) проти комплексу хвороб, для підвищення імунітету рослин (4,0–6,0 л/га).

Псевдобактерин-2, в. р. (живі бактерії *Ps. aurefaciens* BS 1393, титр на менше ніж 1х10⁹ КУО/мл) — для протруєння насіння хлібних злаків, льону, картоплі проти збудників грибних і бактеріальних хвороб (1 л/т), овочевих культур (0,1 л/кг), для обприскування посівів хлібних злаків, льону (0,5 л/га), картоплі, овочевих культур (1,0 л/га), цукрових буряків, садових культур і виноградників (2,0 л/га).

Планриз БТ, в. с. (бактерії *Ps. fluorescens*, штам АР-33, титр 5х10⁹ КУО/см³) — для протруєння насіння пшениці, ячменю, кукурудзи, для підви-

щення імунітету рослин до хвороб (1,0–2,0 л/т), обприскування посівів зернових культур задля зниження ураження рослин хворобами (1,0–3,0 л/га), виноградників (4,0–4,5 л/га).

ФітоДоктор (Спорофіт), п. (живі бактерії *Bacillus subtilis*, титр не менше 5×10^9) – застосовують для протруєння насіння ячменю ярого, буряків цукрових проти комплексу хвороб (0,4–0,6 л/т), для обприскування картоплі проти комплексу хвороб (2,0–3,0 кг/га).

Біополіцид (БСП), гель (штами бактерії *Baenibacillus polymuxa* П, титр 0,5–1,0 млрд клітин/см³) – застосовують для протруєння насіння зернових та бобових культур (100 мл на гектарну норму висіву насіння), овочевих культур (2 %-й розчин рідини від сухої маси насіння), для обприскування розсади овочевих культур у закритому і відкритому ґрунті (100 мл/рослину за розведення 1:100), для поливання розсади (1000 мл/га).

ВІРУСНОГО ПОХОДЖЕННЯ

ВТМ-V- 69 – слабопатогенний штам вірусу тютюнової мозаїки (*Tomato mosaic virus – TMV*) – застосовують для вакцинації розсади овочевих рослин як у закритому, так і відкритому ґрунті проти патогенних штамів тютюнової мозаїки.

Біопрепарат **Фітолавін, РК** – томати закритого та відкритого ґрунту (бактеріальний серцевинний некроз, бактеріальний рак, м'яка бактеріальна гниль, кореневі гнилі, альтернаріоз 2 л/га; огірки захищеного ґрунту 1,5–2 л/га(позакореневе підживлення) 6 л/га крапельне зрошення;

Біопрепарат **Фітоплазмін, РК** – томати закритого ґрунту (м'яка бактеріальна гниль, бактеріальний рак, некроз, серцевини стебла) 6-12л/га (через 1–1,5 місяці після висадки розсади на постійне місце, наступні з інтервалом 3–4 тижні)

Казумін 2Л РК біопрепарат фунгіцидної та бактерицидної дії – томати 1,5 л/га; капуста 3 л/га;

Псевдобактерін- 2 (Респекта), в.р. – капуста, томати, огірки, цибуля (проти збудників грибних і бактеріальних хвороб) 1л/га;

Трихофіт,п.,р.– томати (фітофтороз) 4–6 л/га;

ФітоДоктор (Спорофіт), п. – томати (фітофтороз) – 2–3кг/га;

Фітолавін, РК – капуста (чорна ніжка розсади, слизистий та судинний бактеріози) 1,2–1,6 л/га;

Фітоцид, р. – овочеві культури (підвищення врожайності захист від хвороб) 0,2 л/100л води.

Бізар, р. – садові (яблуння), (захист проти хвороб, підвищення імунітету) 4-6 л/га;

Біофунгіцид **Мікосан «В»** – яблуння (проти збудників комплексу захворювань) 10–12л/га;

Гаупсин, р. – садові (яблуння) (захист проти шкідників та хвороб, підвищення імунітету) 4–6л/га;

Казумін 2Л РК біопрепарат фунгіцидної та бактерицидної дії – яблуння (бактеріальний опік) 3,0–4,0л/га;

МедексТвін, КС – яблуння, груша, персик (для боротьби з яблуною та східною плодожеркою) 0,1 л/га (400-1000л робочого розчину на га); – яблуння (кліщі) – 0,3–0,45 л/га; плодові культури (листоблішки, попелиці, квіткоїди) -0, **Мітігейт, в.р.** 3–1,0л/га;

Псевдобактерін – 2 (Респекта), в.р. – яблуння. груша (проти збудників грибних і бактеріальних хвороб) 1л/га;

Сезар, р. – садові (яблуння) (захист проти шкідників) 4–6л/га;

Фітоцид, р. – садові та квіти (підвищення врожайності захист від хвороб) 1,0–2,0л/га.

Лекція 7.

Біологічні методи контролю та боротьби з бур'янами в посівах сільськогосподарських культур.

План

1. Бур'яни, їх класифікація за характером живлення та тривалістю періоду життя.
2. Методи боротьби з бур'янами в посівах сільськогосподарських культур.
3. Біологічні методи знищення бур'янів.

1. Бур'яни, їх класифікація за характером живлення та тривалістю періоду життя.

Бур'ян – дикоросла трав'яниста рослина, що росте в посівах культурних рослин, а також на необроблюваних землях. Бур'яни мають велике господарське значення, оскільки конкурують з корисними рослинами за світло, воду, поживні речовини, а також сприяють поширенню шкідників і хвороб, тим самим зменшуючи їхню врожайність.

Розрізняють бур'яни *сегетальні*, що засмічують культурні насадження (вівсюг, осот), і *рудеральні*, що селяться на смітниках (нетреба, чорнощир).

За характером живлення

- бур'яни-паразити (незелені рослини)
- рослини-напівпаразити
- зелені рослини

За тривалістю періоду життя

- малорічні (ефемери, однорічні (ярі, зимуючі, озимі) й дворічні).
- багаторічні (коренепаросткові, стрижнекореневі, цибулинні та повзучі).

Шкідливість більшості бур'янів досить вагома. Вона проявляється передусім у зниженні врожайності сільськогосподарських культур, луків і пасовищ; засміченні урожаю та погіршенні його якості; перенесенні збудників захворювань та накопиченні шкідників сільськогосподарських культур; у токсичності для тварин, збитках тваринництву; в негативному впливі на здоров'я людей; порушенні складу та структури місцевих фітоценозів.

2. Методи боротьби з бур'янами в посівах сільськогосподарських культур.

Комплексні заходи боротьби з бур'янами спрямовані на знищення та зменшення кількості небажаної рослинності на полях і поєднують різні методи.

Розрізняють такі методи боротьби з бур'янами:

- фізичні;
- механічні;
- хімічні;
- біологічні.

Фізичні заходи. Боротьба з бур'янами ведеться шляхом ускладнення і погіршення умов їхнього існування. Для прикладу це стерилізація ґрунту, затоплення, спалення, осушення території. Як ви розумієте, головний недолік даної групи методів у тому, що вони разом із бур'янами можуть зашкодити культурним рослинам, чого аж ніяк не можна допускати.

Механічні заходи найповніше використовуються під час обробітки ґрунту. Два найбільш поширених способи боротьби з бур'янами з цієї групи: метод провокації – створення найсприятливіших умов для проростання бур'янів в найкоротші терміни, з подальшим їх знищенням, та заорювання насіння на значну глибину, аби навпаки, не дати їм змоги навіть прорости. Для знищення бур'янів, які усе ж таки вразили посіви також часто використовують механічні методи (боронування, підгортання, розпушування міжрядь).

Хімічні заходи. На жаль, фізичні та механічні методи малоефективні при масштабних та щільних посівах, і у цих випадках доводиться звертатись по допомогу до такої ненависної людиною хімії. Гербіциди – хімічні речовини, які використовуються для знищення бур'янів. Через власну високу ефективність боротьба з бур'янами за допомогою гербіцидів набула дуже широкої популярності. Вносити їх можна як у післязбиральний період (літом), передпосівний, післяпосівний, досходовий та післясходовий періоди.

3. Біологічні методи знищення бур'янів.

Серед біологічних методів слід відзначити наступні.

СІВОЗМІНА. Правильне чергування культур забезпечує максимальне пригнічення усіх біотипів бур'янів, зниження згубності спеціалізованих видів шкідників і хвороб. Забур'яненість посівів становить найбільшу загрозу для просапних культур, тому у найкращим попередником для них є пшениця озима, яка вирощується, зазвичай, після багаторічних трав, зайнятих або сидеральних парів, що мають високу ефективність в очищенні полів від бур'янів. Обов'язково чергувати просапні культури зі стерньовими, обирати такі, що добре куцяться, збільшувати норми висіву, аби створити більшу конкуренцію в посіві. Вирощувати місцеві (адаптовані та типові) сільськогосподарських культур, які швидше адаптуються до умов проростання та легше конкурують із бур'янами, ніж завезені рослини.

ОБРОБІТОК ГРУНТУ. Досить ефективний у знищенні бур'янів – напівпаровий обробіток ґрунту, що поєднує післязбиральне лущення стерні та подальшу культивуацію чи дискування ґрунту.

Ефективно контролювати наявність бур'янів у посівах дає змогу, так звана, відстрочена сівба, коли передпосівна культивуація і наступний висів культури (особливо соняшнику) проводяться за появи бур'янів у фазі «білої нитки». Наприклад сівбу кукурудзи на зерно проводять наприкінці оптимальних строків, що дозволяє знищити максимальну кількість бур'янів передпосівною культивуацією.

Під час вирощування гречки, враховуючи пізні строки її сівби, є можливість провести два-три передпосівних обробітки поля боронами з сегментами для вичісування паростків бур'янів із наступною передпосівною культивуацією.

Ефективним заходом для зменшення засміченості кукурудзи та соняшнику однорічними широколистими бур'янами є боронування до та після сходів. Завдяки досходовому боронуванню посівів кукурудзи у фазі «білої нитки» бур'янів, їх знищується близько 90–95 %, у фазі 1–2 листки – 65–

75 %; 3–5 листків і більше – тільки 15–20 %. Зменшенню забур'яненості посівів сприяє використання ґрунтообробних агрегатів, які відповідають технологічним вимогам органічного землеробства щодо якості роботи та знищення бур'янів.

Дотримання регламентів виконання всіх технологічних заходів у процесі вирощування сільськогосподарських культур підвищують їхню ефективність в очищенні від бур'янів, що крім того стримує чисельність бур'янів на межі їхніх економічних порогів шкідливості, а також сприяє зниженню пошкодження рослин багатьма шкідниками та хворобами.

СИДЕРАЛЬНІ ТА ПРОМІЖНІ КУЛЬТУРИ. Стратегія контролю кількості бур'янів на межі економічних порогів їхньої чисельності базується на агротехнічних заходах, які є складовими технологій вирощування польових культур. Важливим чинником зменшення забур'яненості посівів у господарстві виступають сидеральні та проміжні культури.

На таких полях окремі бур'яни пригнічуються шляхом затінення одних або зменшення репродуктивної функції інших, оскільки вони скошуються до досягання насіння. Відомо, що після сидератів забур'яненість посівів у сівозміні зменшується на 32–39 %. Науковими дослідженнями було встановлено, що добрим сидератом для очищення поля від бур'янів є жито озиме. Так, на полі, на якому після дискування жита була висіяна кукурудза, кількість сходів бур'янів у період проростання кукурудзи досягала 0,7 рослин на 1 м², тоді як економічний поріг шкідливості однорічних бур'янів у цій фазі розвитку кукурудзи становить 5–10 екземплярів на 1 м².

Так, висіяне в серпні жито пригнічує зимуючі бур'яни; навесні, у першій декаді травня, рослини жита у фазі виходу в трубку заробляють і висівають кукурудзу, просо чи гречку. Збагачений органікою ґрунт краще прогрівається, його температура на 3–5 °С вища, ніж на контролі, що сприяє кращому проростанню сходів бур'янів, які потім знищуються боронуванням і культивацією.

Важливим є дотримання двотижневого періоду між дискуванням жита і висівом наступних культур.

В органічному землеробстві частка культур суцільного посіву, які найбільше пригнічують бур'яни, досягає 80 %, тоді як в інтенсивному землеробстві цей показник не перевищує 20 %, а іноді дорівнює нулю.

В господарстві «Агроєкології» дієвим засобом зменшення забур'яненості є посіви жита озимого, тритикале, вівса, гречки, вико-вівсяної сумішки та сумішки вівса з редькою олійною, пшениці озимої, сумішки

тритикале чи жита з тифоном, багаторічних трав, більшість з яких збирають на зелений корм, сінаж або сіно у фазах укісної стиглості. Одночасно знищуються й бур'яни, не встигаючи сформувати насіння, тому кількість насіння у ґрунті, практично, не збільшується.

ВИКОРИСТАННЯ ФІТОФАГІВ. Рослиноїдні (фітофаги) – споживають зелені частини рослин, плоди, кору дерев, корені рослин і мають для цього відповідні пристосування.

Більшість видів комах суворо спеціалізовані до живлення на певних органах рослин. Серед них виділяють такі групи:

1) філофаги – види, що живляться на листках (червоногруда п'явиця, картопляна і капустияна совки, капустияна міль та ін.);

2) ксилофаги – види, що використовують у їжу стебла рослин (стеблові пильщики, стеблові совки, стеблові довгоносики та ін.);

3) ризофаги – види, що мешкають на корінні (дротяники, капустияні мухи та ін.);

4) антофаги – види, що використовують у їжу генеративні органи квіток (квітковий трипс та ін.);

5) карпофаги – види, що використовують у їжу плоди та насіння рослин (соняшникова вогнівка, горохова зернівка, сіра зернова совка, деякі види клопів).

Групи видів фітофагів, що ушкоджують вегетативні та репродуктивні органи, викликають зміни фізіолого-біохімічних реакцій рослин – зміну інтенсивності фотосинтезу, транспортування асимілятів по провідній системі, дихання, мінерального живлення та інших життєво важливих функцій рослин, що в підсумку призводить до зниження їхньої продуктивності, а часто і до загибелі рослин.

Так, личинки злакових мух, гусениці капустияної і картопляної молі живляться меристематичними тканинами зони конуса наростання рослин; павутинний кліщ, червоногалова попелиця, в'язово-злакова попелиця живиться стовпчастою паренхімою мезофілу листка; багато видів попелиць (звичайна злакова, черемхово-злакова, чорна бобова, капустияна) є флоемосисними шкідниками; личинки капустияних мух використовують для живлення паренхімні тканини вторинної кори гіпокотилія і первинної кори першого міжвузля стебла капусти; для личинок та імаго шкідливої черепашки та інших видів хлібних клопів основним найбільш привабливим джерелом живлення стають крохмаленосні тканини ендосперму зернівок злаків.

Одним з найбільш небезпечних бур'янів, проти яких досить широко застосовують біологічні засоби, є паразитична безхлорофільна рослина вовчок (*Orobanchia ramosa* L.), яка уражує понад 120 видів культурних рослин, а найбільше соняшник. Серед організмів, які зменшують щільність вовчка, найбільш обнадійливою виявилася *муха фітомиза*, яка відкладає яйця в стебла та квітки вовчка. Пошкоджений вовчок відмирає, а той, що вижив, не плодоносить або дає несхоже насіння. За літо мушка дає в Україні 2–3 покоління.

У нашій країні досліджують також можливість внутріареального переселення *гірчачкової нематоди*. Проводять дослідження із використання місцевих гербіфагів *софори лисохвостой*. Особливої уваги заслуговує проблема боротьби з амброзією полинолистою. На амброзії виявлено близько 400 видів організмів, які живляться нею, однак лише декілька з них мають практичне значення в розробці методів біологічної боротьби з цим бур'яном. У 1978 р. з Північної Америки з метою акліматизації був інтродукований *амброзієвий листюїд*. Проти амброзії полинолистої також можна використовувати кліщі, комахи, віруси. Так, личинки несправжнього слоника розвиваються на насінні тільки цього бур'яну, живляться у його чоловічих суцвіттях і тут же заляльковуються. Дорослі жуки живляться пилком. У цих суцвіттях розвивається і слоник тригоноринуса, у стеблах живуть галиці, а на листках, генеративних органах і точці росту – совки тарахидії, які дають за весь літній період 3–4 покоління. Гусениці метелика тарахидії (совки амброзієвої) можуть повністю з'їдати листки цього бур'яну.

Листки березки польової добре поїдають жуки і личинки рудого березкового щитника. Жуки прогризають округлі отвори або краї, а личинки — переважно м'якоть листка і не зачіпають нижньої шкірки. Найкращі умови для розвитку цього шкідника створюються у першій половині літа в умовах достатнього освітлення й вологості.

Молодими листками осоту польового, лопуха павутинистого і будяка охоче живляться личинки зеленого щитника. Пошкоджені ним рослини відстають у рості й цвітуть на 1,5–2 місяці пізніше, ніж нормальні. Щитоноски дають одне покоління на рік, зимують у стадії жуків під рослинними рештками на краях полів, у лісосмугах, на полях після буряків, соняшнику.

АЛЕЛОПАТІЯ. Важливим чинником фітосанітарного стану в умовах полікультури є ефект алелопатії, тобто взаємний вплив рослин шляхом виділення в навколишнє середовище фізіологічно активних речовин, які стимулюють розвиток сільськогосподарських культур, пригнічуючи водночас

популяції сегетальних рослин (засмічувачі культурних насаджень) і фітопатогенних мікроорганізмів.

Відомо, наприклад, *що кореневі виділення конопель, жита згубно діють на пирій, практично повністю знищуючи його у посівах більшості польових культур. У посівах цих культур також гинуть такі бур'яни, як березка, осот, щиріця.*

Сірковмісні виділення коренів хрестоцвітих культур створюють несприятливе середовище для патогенних бактерій у ґрунті та знижують схожість насіння бур'янів. Крім того, масивне листя хрестоцвітих затіняє бур'янові рослини.

Найбільш ефективним і реальним є використання алелопатичних властивостей рослин в агрофітоценозах: сумісні посіви, використання рослин-фітосанітарів, проміжних і покривних посівів алелопатичних рослин.

Особливо ефективно це на посівах хрестоцвітих (капустяних) культур у чистому вигляді, а також у сумішках зі злаковими культурами. У результаті введення до сівозміни тифону забур'яненість наступних культур зменшується на 40–50 %. Аналогічні дані отримані після вирощування сумішки редьки олійної з вівсом, а також після вирощування сумішки жита з тифоном ((*Brassica rapa*) гібрид турнепсу з китайською капустою, виведений 1976 р. в Голландії).

Таким чином, оптимізація фітосанітарного стану посівів у органічному землеробстві базується на урахуванні економічних порогів шкідливості шкідників, хвороб і бур'янів, а також особливостях технологій, притаманних цій системі, і може бути сформульована наступним чином:

- внесення достатніх норм органічних добрив, вирощування багаторічних бобових трав і сидеральних культур забезпечує оптимальний режим живлення сільськогосподарських культур, що підвищує їхню здатність конкурувати з бур'янами, а також стійкість до пошкодження окремими видами шкідників та збудниками хвороб.

- структура посівних площ, широке використання принципів агрофітоценології, що базуються на розширенні видового та сортового складу культурних рослин, відмова від використання пестицидів дають можливість підвищити ефективність природних ентомофагів та фунгістатис біоценозу, що зменшує чисельність шкідників, а в окремих випадках і пригнічує розвиток збудників хвороб.

- важливим чинником оптимізації фітосанітарного стану є використання ефекту алелопатії у процесі вирощування сидератів та широкому впровадженні у землеробство принципів полікультури.

- поля господарства протягом усього вегетаційного періоду вкриті рослинами, що пригнічують ріст бур'янів.

- багаторічний мілкий обробіток ґрунту (на глибину до 5 см), у шарі якого проростає більшість однорічних бур'янів, постійно зменшує їхню кількість, що сприяє очищенню поля.

- збирання більшості культур на зелений корм, силос, сінаж або сіно у фазі укісної стиглості, а також заробляння сидератів сприяють знищенню бур'янів, які не встигають сформувати насіння.

На сьогодні розроблені нові підходи до біологічного методу боротьби з бур'янами, а саме:

- використання патогенних мікроорганізмів
- комах-фітофагів
- мікогербіцидів
- рослинних патогенів
- фітопатогенних мікроорганізмів

МІКРОГЕРБІЦИДИ. Перспективним трендом є експериментальна робота ізраїльських, італійських та українських дослідників з розробки нових груп мікогербіцидів сполук, що пригнічують бур'яну рослинність та мають у своєму складі суперечки патогенних грибів, що цілеспрямовано та «адресно» знищують лише певні ботанічні види, насамперед «кошмар» алергіків – амброзію полинолисту. У США промисловість випускає два мікогербіциди *девін* і *колего*. Вперше у світі біогербіцид *Collega* створено на основі *Colletotricum* sp. Він забезпечує загибель однорічного бур'яну гірчака березко-видного на 95 %. Також компанія «Монсанто» у співробітництві з фірмою «Мікоген» підготовлюють до випуску на ринок ще один препарат на основі гриба – *каст*, що призначений для обмеження чисельності бур'яну касії у посівах сої.

На основі похідних амінокислот, продукованих актиноміцетами, в Японії розроблено метод промислового виробництва *біалофосу* – препарату з широким спектром дії, а в Німеччині – *глюфосинату* (баста). Метаболіт анісоміцин послужив моделлю для синтезу більш активного препарату кайаметону. Цей препарат, у перспективі, буде запропоновано до застосування у сільському господарстві.

Коллего – біопрепарат виробництва США. Порошок, що змочується, містить 15 % життєздатних спор гриба *Penz.* і 85 % – наповнювача. Використовують проти однорічного бур'яну – горця берізки. Ефективність досягає 95 %.

Девин – біопрепарат виробництва фірми «Аббот» (США). Містить спори гриба *Phytophthora palmivora* Butl. Уражає стебла і корені бур'яну моррени, паразитуючого на цитрусових деревах. Препарат вносять у ґрунт, дія зберігається протягом двох років. Через два тижні після застосування Девина гине близько 60 % моррени, до кінця вегетації – більше 90 %.

Лубао (Китай) і Біомал (США) – мікогербіциди на основі *Colletotrichum gloeosporioides* *Penz.* Використовують на посівах сої та інших культур проти повитиці. Ефективність у середньому становить 85 %.

Біалофос – японський біопрепарат на основі метаболітів актиноміцета *Streptomyces hydrosporicus*. Пройшов випробування в Росії. Його застосовують проти амброзії полинолистої у фазі наявності в бур'яну 6–8 листків. При використанні препарату в дозі 0,25–0,5 кг д.р./га спостерігають загибель 55–78 % бур'яну

У США під час вивчення способу утворення хлорофілу у рослинах виявлено, що речовини, які беруть участь у синтезі хлорофілу, за певних умов можуть спричинити загибель деяких видів рослин. Речовина, яка має гербіцидну дію, має визначення «лазерна», оскільки її дія проявляється під впливом сонячного світла. Основним компонентом гербіциду є дельта-амінолевулінова кислота (АЛА).

АЛА – природна сполука, яка входить до складу рослинних і тваринних клітин. Вона бере участь у формуванні тетрапіролів — сполук з високою чутливістю до світла, під дією яких утворюється хлорофіл. У звичайних умовах рослини утворюють таку кількість тетрапіролів, яка повністю йде на утворення хлорофілу. Під час утворення надлишку тетрапіролів під дією світла відбувається реакція, у якій кисень перетворюється у надактивний вільний радикал, що пошкоджує стінки рослинних клітин. Наслідком цих процесів є загибель рослин.

Посіви обробляють АЛА до настання темряви. Вночі гербіцид адсорбується бур'янами. Під його дією з'являється надлишок тетрапіролів, частина яких на світанку під впливом сонячного проміння бере участь в утворенні молекул хлорофілу. Їхній надлишок вступає у реакцію, що окислює тканини. Внаслідок руйнування клітинних мембран витікання клітинної рідини рослини знебарвлюються і гинуть упродовж 3–4 годин.

РОСЛИННІ ПАТОГЕНИ. Ще в 1920 р. А. Потапов відмічав, що рослини осоту польового, уражені іржастим грибом пукцинією, поступово засихали ще до цвітіння і не утворювали насіння. *Іржа* (*Puccinia svalvolens*) пошкоджує осот рожевий, викликаючи відмирання майже 80 % пагонів. Застосування фузаріуму вовчкового має велике значення в південних областях на посівах баштанних культур. Токсичні штами, виведені з гриба *фузаріум вовчковий* (*Fusarium orobanche*) і внесені у ґрунт під час сівби баштанних культур, а також тютюну і махорки, уражають вовчок ще на стадії кореневих наростів (жовна).

Для обмеження *новитиці* вивчався грибок (*Alternaria*), виділений на повитицях. Обприскування спорами грибка ефективно тоді, коли на рослинах довго зберігаються краплини зі спорами. Уражуються різними видами іржі листки молочаю, пирію, стоколосу. За спостереженнями вітчизняних дослідників, сажка пошкоджує суцвіття мишію, вівсюга, бромусу житнього, гумаю, свинорію, пажитниці п'янкої і льонової, гірчака шорсткого та ін. Вивчається можливість пригнічення за допомогою сажки мишію сизого та гірчака шорсткого.

ПАТОГЕННІ МІКРООРГАНІЗМИ. На думку провідних канадських фітопатологів, використання патогенних організмів для контролю бур'янів має принаймні дві переваги у порівнянні із застосуванням комах:

- більша специфічність;
- можливість використання шляхом звичайного обприскування у період найбільш уразливої фази росту бур'яну. Фітопатогенні мікроорганізми численні і різноманітні, легко поширюються й адаптуються у нових стаціях, не повністю знищують шкідливий вид, не впливають на теплокровних тварин і людину, багато з них піддаються нагромадженню *in vitro*.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Закон України № 2496-VIII від 10.07.2018 «Про основні принципи та вимоги до органічного виробництва, обігу та маркування органічної продукції».

2. Постанова Кабінету Міністрів України від 23.10.2019 № 970 «Про затвердження Порядку (детальних правил) органічного виробництва та обігу органічної продукції».

3. Постанова Кабінету Міністрів України від 12.02.2020 № 87 «Про затвердження Порядку ведення Державного реєстру операторів, що здійснюють виробництво продукції відповідно до вимог законодавства у сфері органічного виробництва, обігу та маркування органічної продукції, Державного реєстру органів сертифікації у сфері органічного виробництва та обігу органічної продукції, Державного реєстру органічного насіння і садивного матеріалу».

4. Основи органічного рослинництва: навч. посіб. / В. Пиндус, О. Гуцаленко, С. Омельчук, Л. Василенко, С. Горбань. Київ.: Науково-методичний центр ВФПО, 2022. 326 с.

5. Інтегрований захист рослин: навч. посіб. / Писаренко В.М., Піщаленко М.А., Поспелова Г.Д., Горб О.О., Коваленко Н.П., Шерстюк О.Л. Полтава, 2020. 245 с.

6. Управління чисельністю комах-фітофагів: навч. посібник / С.В. Станкевич. – Х.: ФОП Бровін О.В., 2015. 178 с

7. Сільськогосподарська екологія: навч. посіб. для вузів / під ред. В.О. Головка, В.О. Злотін, В.Л. Мешкова; М-во аграр. політики України, Харків. держ. зоовет. акад., М-во освіти і науки України, Харків. нац. пед. ун-т ім. Г.С. Сковороди. Х.: Еспада, 2009. 616 с.

8. Лінник М.К., Сенчук М.М., Адамчук В.В. Технології і технічні засоби виробництва та використання органічних добрив: монографія. Глеваха, 2012. 244 с.

9. Бровдій В.М., Гулій В.В., Федоренко В.П. Біологічний захист рослин. К., 2004. 351 с.

10. Карасюк І.М., Геркіял О.М., Господаренко Г.М. Агрохімія: підручник / за ред. І.М. Карасюка. К.: [б. в.], 2008. 470 с.

11. Рожков А.О., Огурцов Є.М. Рослинництво: підручник. Харків: ТОВ «ТПГ», 2019. 382 с.

12. Сільськогосподарські машини: підручник / Д.Г. Войтюк, В.О. Дубровін, Т.Д. Іщенко та ін. К.: Вища шк., 2004. 544 с.

13. Технології виробництва продукції рослинництва: підручник /С.П. Танчик, М.Я. Дмитришак, Д.М. Алімов та ін. К.: Слово, 2008. 1000 с.

14. Зінченко О.І. Програмування врожайності сільськогосподарських культур: підручник. Умань, 2015. 310 с.

15. Тараріко Ю.О. Енергозберігаючі агрокосистеми. Оцінка та раціональне використання агроресурсного потенціалу України (Рекомендації на прикладі Степу та Лісостепу). Київ: ДІА, 2011. 576 с.

16. Біологія та екологія сільськогосподарських рослин: підруч. для студ. вузів / В. Д. Паламарчук, І.С. Поліщук, С.М. Каленська, Л.М. Єрмакова; М-во освіти і науки України, ВНАУ, НУБіП. Вінниця: Рогальська І.О., 2013. 723с.

17. Рослинництво: лабораторно-практичні заняття / Алімов Д.М. та ін. Київ: Урожай, 2001. 392 с.

18. Землеробство з основами ґрунтознавства, агрохімії та агроєкології: навч. посіб. для студ. ВНЗ / М.Я. Бомба, Г.Т. Періг, С.М. Рижук [та ін.]. К.: Урожай, 2003. 97 с.

19. Технічні культури: підручник / А.С. Малиновський, В.Г. Дідора, М.В. Грищак та ін.; За заг. ред. Професора А.С. Малиновського. Житомир: Видавництво ДВНЗ «Державний агроєкологічний університет», 2007. 305 с.

20. Гудзь В.П., Примак І.Д., Будьоний Ю.В. Землеробство. підручник. Київ: «Центр учбової літератури», 2010. 460 с.

21. Галяс А., Капштик М., Бакун Ю. Органічне агровиробництво: нові ринкові можливості та виклики для виробників зерна в Україні. Проект «Якість зерна та система кредитування сільського господарства України – фаза II. 2008. 71 с.

22. Органік Стандарт [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://organicstandard.ua/standards>.

23. Федерація Органічного Руху України [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://organic.com.ua/>.

24. Organic info [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://organicinfo.ua/about-us>.

25. Органічна платформа знань [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://organic-platform.org/pro-platformую>.

26. БІОЛан [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://uk.everybodywiki.com/БІОЛан>.

27. Міністерство аграрної політики та продовольства України [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://minagro.gov.ua>.

28. Паламарчук Т.М., Русак О.П., Аналіз національного розвитку органічного виробництва в умовах євроінтеграції. Науковий вісник Ужгородського національного університету Серія: Міжнародні економічні відносини та світове господарство. Випуск 18(2). 2018. С. 125–129.

Навчальне видання

**ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОБНИЦТВА ОРГАНІЧНОЇ ПРОДУКЦІЇ
РОСЛИННИЦТВА**

Конспект лекцій

ВОРОПАЙ Юлія Володимирівна

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

Ум. друк. арк. _.

Наклад ___ пр.

ДБТУ

61002, м. Харків, вул. Алчевських, 44