

ТЕМА 1

Органічні фітоценози України, особливості їх формування та функціонування

План

1. Поняття, структура та класифікація органічних фітоценозів України.
2. Еколого-біологічні особливості формування органічних фітоценозів.
3. Закономірності функціонування та взаємодії компонентів органічних фітоценозів.
4. Біорізноманіття, стійкість і регулювання фітосанітарного стану органічних фітоценозів.

1. Поняття, структура та класифікація органічних фітоценозів України.

Сучасне сільськогосподарське виробництво розвивається в умовах посилення антропогенного навантаження на природні екосистеми, зміни клімату, деградації ґрунтів, скорочення біорізноманіття та зростання вимог до екологічної безпечності харчової продукції. У зв'язку з цим особливого значення набуває органічне виробництво, яке ґрунтується на максимально повному використанні природних механізмів регулювання агроекосистем.

Однією з основних складових органічного землеробства є формування стійких фітоценозів, у яких культурні рослини взаємодіють із ґрунтом, мікроорганізмами, бур'янами, комахами, іншими живими організмами та комплексом абіотичних чинників.

Фітоценоз – це історично сформоване або штучно створене рослинне угруповання, види якого спільно зростають на певній території, взаємодіють між собою та з навколишнім середовищем.

В аграрній сфері переважно формуються штучні рослинні угруповання – агрофітоценози. Вони створюються та підтримуються людиною для одержання рослинницької продукції. На відміну від природних фітоценозів, агрофітоценози характеризуються спрощеним видовим складом, значною часткою одного або декількох культурних видів та потребують систематичного регулювання.

Органічний агрофітоценоз має принципову особливість: його продуктивність і стабільність повинні забезпечуватися не стільки інтенсивним використанням синтетичних засобів, скільки раціональною організацією рослинного угруповання, сівоzmіною, біологічними методами, підтриманням родючості ґрунту, активністю корисної мікробіоти та збереженням біорізноманіття.

Органічний фітоценоз у сільськогосподарському виробництві можна розглядати як кероване рослинне угруповання, сформоване відповідно до принципів органічного землеробства, в якому продуктивність культур забезпечується через оптимізацію природних біологічних процесів і мінімізацію негативного антропогенного впливу.

Фітоценоз не є просто сукупністю рослин, які одночасно ростуть на певній території. Це складна біологічна система, у якій окремі компоненти перебувають у постійній взаємодії. Зміна одного компонента може спричинити трансформацію всієї системи.

Основні компоненти органічного фітоценозу

До його складу входять:

- культурні рослини;
- супутня природна рослинність;
- бур'янові види;
- ґрунтова та ризосферна мікробіота;
- фітопатогенні організми;
- фітофаги;
- ентомофаги та інші корисні організми;
- запилювачі;
- ґрунтова фауна.

Таким чином, органічний фітоценоз доцільно розглядати як частину більш складної агроєкосистеми.

Видова структура характеризує склад рослинних видів та співвідношення між ними.

У традиційному інтенсивному землеробстві агрофітоценоз часто наближається до монокультури, де домінує один культурний вид. В органічному виробництві важливого значення набуває підвищення різноманітності рослин.

Цього досягають шляхом:

- науково обґрунтованого чергування культур у сівозмінах;
- вирощування проміжних культур;
- використання сидератів;
- формування змішаних і сумісних посівів;
- використання покривних культур;
- збереження природних рослинних смуг;
- створення буферних зон.

Високе біорізноманіття сприяє ефективнішому використанню сонячної енергії, води та поживних речовин, а також зменшує ризики масового розвитку окремих шкідливих організмів.

Просторова структура визначається характером розміщення рослин у горизонтальному і вертикальному напрямках.

Горизонтальна структура залежить від схеми посіву, ширини міжрядь, густоти рослин, наявності змішаних посівів, захисних смуг та природних ділянок рослинності.

Вертикальна структура формується рослинами різної висоти та архітектоніки. У складних багатокомпонентних угрупованнях це дозволяє повніше використовувати світло та простір.

Важливе значення має також розміщення кореневих систем. Рослини з різною глибиною проникнення коренів можуть використовувати воду і поживні елементи з різних горизонтів ґрунту.

Функціональна структура. За функціональною роллю рослини органічного фітоценозу можна умовно поділити на декілька груп:

продукційні – формують основну товарну продукцію;

грунтополіпшувальні – сприяють накопиченню органічної речовини та поліпшенню структури ґрунту;

азотфіксувальні – насамперед бобові культури, які завдяки симбіозу з бульбочковими бактеріями беруть участь у біологічній фіксації атмосферного азоту;

покривні – захищають поверхню ґрунту від ерозії, перегрівання та надмірного випаровування;

фітосанітарні – здатні впливати на чисельність окремих фітопатогенів, фітофагів або бур'янів;

медоносні та нектароносні – створюють кормову базу для запилювачів і корисних комах.

Основні типи органічних фітоценозів

За характером використання можна виділити:

1. польові органічні агрофітоценози;
2. овочеві;
3. плодово-ягідні;
4. кормові;
5. лікарські та ефіроолійні;
6. багаторічні трав'янисті угруповання;
7. комбіновані агролісомеліоративні системи.

В Україні найбільше практичне значення мають органічні фітоценози зернових, зернобобових, олійних, овочевих, кормових та плодово-ягідних культур.

2. Еколого-біологічні особливості формування органічних фітоценозів

Формування органічного фітоценозу є керованим процесом, що передбачає врахування комплексу абіотичних, біотичних та антропогенних чинників.

Абіотичні чинники

До основних абіотичних чинників належать:

- температура;
- світло;
- вологозабезпечення;
- кількість і розподіл опадів;
- фізичні властивості ґрунту;
- кислотність ґрунтового середовища;
- забезпеченість поживними речовинами;
- рельєф;
- повітряний режим ґрунту.

В Україні умови формування фітоценозів суттєво відрізняються залежно від природно-кліматичної зони.

Для Полісся характерні достатнє або надмірне зволоження, значне поширення дерново-підзолистих ґрунтів, порівняно низький природний вміст поживних речовин і підвищена кислотність окремих ґрунтових відмін.

Лісостеп характеризується сприятливішим поєднанням теплових ресурсів і вологозабезпечення, значним поширенням чорноземних ґрунтів та високим потенціалом продуктивності.

У Степу одним із головних обмежувальних чинників є дефіцит вологи, високі температури та ризик посух.

Отже, структура органічних фітоценозів повинна адаптуватися до конкретних ґрунтово-кліматичних умов.

Сівозміна як основа формування органічного фітоценозу

Одним із центральних елементів органічного землеробства є сівозміна.

Науково обґрунтоване чергування культур забезпечує:

- регулювання поживного режиму ґрунту;
- збереження і відновлення його родючості;
- зменшення забур'яненості;
- обмеження накопичення збудників хвороб;
- порушення життєвих циклів шкідників;
- оптимізацію використання ґрунтової вологи;
- підтримання біологічної активності ґрунту.

Особливу роль в органічних сівозмінах відіграють бобові культури: горох, соя, квасоля, люпин, конюшина, люцерна та інші.

Завдяки симбіотичній взаємодії з бульбочковими бактеріями вони сприяють надходженню біологічно фіксованого азоту до агроєкосистеми.

Покривні та сидеральні культури

Покривні культури вирощують передусім не для одержання товарної продукції, а для забезпечення екосистемних функцій.

Вони:

- захищають ґрунт від водної та вітрової ерозії;
- знижують втрати вологи;
- пригнічують бур'яни;
- накопичують органічну масу;
- активізують ґрунтову біоту;
- сприяють поліпшенню структури ґрунту;
- забезпечують перехоплення залишкових елементів живлення.

Як сидеральні культури можуть використовуватися гірчиця, фацелія, редька олійна, люпин, вика, конюшина, гречка та інші рослини.

Зароблена в ґрунт або залишена на поверхні рослинна біомаса є джерелом органічної речовини та субстратом для ґрунтових мікроорганізмів.

Роль ґрунту

Ґрунт є фундаментальною складовою органічного фітоценозу. Він виконує не лише функцію середовища для закріплення коренів, а є складною біокосною системою.

Основними показниками стану ґрунту є:

- вміст гумусу;

- кислотність;
- структура;
- щільність;
- водопроникність;
- вологоємність;
- забезпеченість макро- та мікроелементами;
- біологічна активність.

Органічна система господарювання передбачає підтримання родючості за рахунок органічних добрив, рослинних решток, сидератів, компостів, сівозмін та активізації природних біологічних процесів.

Значення мікробіоти

Величезне значення у функціонуванні органічного фітоценозу має ґрунтова та рослинно-асоційована мікробіота.

До неї належать бактерії, гриби, актиноміцети та інші мікроорганізми, які населяють ґрунт, ризосферу, ризоплану, філосферу та внутрішні тканини рослин.

Корисні мікроорганізми беруть участь у:

- розкладанні органічних решток;
- гумусоутворенні;
- мінералізації органічних сполук;
- азотфіксації;
- мобілізації фосфору;
- трансформації сполук калію та інших елементів;
- синтезі біологічно активних речовин;
- формуванні природної супресивності ґрунту щодо окремих патогенів.

Особливе значення має ризосфера – зона ґрунту, яка безпосередньо перебуває під впливом корневих виділень. Тут створюються специфічні умови для розвитку мікроорганізмів.

В органічному виробництві важливим є не знищення максимальної кількості організмів, а підтримання збалансованого мікробного угруповання.

3. Закономірності функціонування та взаємодії компонентів органічних фітоценозів

Органічний фітоценоз функціонує завдяки постійному обміну речовиною, енергією та інформацією між його компонентами.

Центральним елементом системи є рослина-продуцент. У процесі фотосинтезу вона акумулює сонячну енергію та утворює органічні речовини. Частина цієї біомаси вилучається людиною у вигляді врожаю, частина залишається в агроєкосистемі у формі коренів, стерні, листків та інших рослинних решток.

Трофічні зв'язки

У фітоценозі формується складна трофічна мережа.

Рослинною масою живляться фітофаги. Фітофагами, у свою чергу, живляться хижі комахи, павукоподібні, птахи та інші організми. Відмерла органічна речовина розкладається комплексом деструкторів.

Саме тому органічний фітоценоз не можна оцінювати лише за станом культурної рослини. Стабільність системи значною мірою визначається співвідношенням різних трофічних рівнів.

Конкуренція між рослинами

Одним із ключових типів взаємодії є конкуренція.

Рослини конкурують за:

- світло;
- воду;
- поживні речовини;
- простір.

Конкуренція може відбуватися як між рослинами одного виду, так і між різними видами.

Для культурних рослин особливе значення має конкуренція з бур'янами. Найбільш небезпечною вона є на початкових етапах розвитку культури, коли формується майбутня продуктивність посіву.

У системі органічного виробництва контроль бур'янів повинен мати переважно превентивний характер. Правильно сформований густий і конкурентоспроможний посів здатний суттєво обмежувати розвиток бур'янового компонента.

Алелопатичні взаємодії

Рослини можуть впливати одна на одну не тільки шляхом конкуренції за ресурси, а й через виділення біологічно активних речовин.

Таке явище називають алелопатією.

Алелопатичні речовини можуть:

- пригнічувати проростання насіння;
- гальмувати ріст коренів;
- стимулювати розвиток окремих рослин;
- змінювати активність ґрунтової мікробіоти.

Урахування алелопатичних властивостей культур є важливим під час побудови сівозмін, вибору попередників та формування змішаних посівів.

Система «рослина – мікроорганізм»

Взаємодія рослин із мікроорганізмами має фундаментальне значення.

Класичним прикладом є симбіоз бобових рослин із бульбочковими бактеріями. Рослина забезпечує бактерії органічними речовинами, а мікроорганізми фіксують атмосферний азот і переводять його у форми, які можуть бути залучені до біологічного кругообігу.

Не менш важливою є мікориза – взаємовигідна взаємодія коренів рослин із грибами. Мікоризні гриби збільшують ефективну поглинальну поверхню кореневої системи, що може сприяти кращому забезпеченню рослин водою та елементами живлення.

Система «рослина – фітопатоген»

Фітопатогени є природною складовою агроєкосистем. До них належать патогенні гриби, бактерії, віруси та інші збудники хвороб.

Розвиток хвороби визначається взаємодією щонайменше трьох основних компонентів: сприйнятлива рослина – патоген – сприятливі умови середовища.

В органічному виробництві першочергового значення набуває профілактика хвороб:

- використання здорового посівного матеріалу;
- добір стійких сортів;
- дотримання сівозміни;
- оптимальні строки сівби;
- збалансоване живлення;
- регулювання густоти посіву;
- використання біологічних препаратів;
- збереження корисної мікробіоти.

Система «рослина – фітофаг – ентомофаг»

Фітофаги є невід'ємною частиною фітоценозів. Однак їх присутність не завжди означає необхідність негайного втручання.

Важливим є поняття економічного порогу шкідливості, за якого чисельність шкідника може спричинити економічно значущі втрати.

У природно збалансованій системі чисельність фітофагів регулюється ентомофагами та ентомопатогенами.

До корисних організмів належать:

- хижі жуки;
- золотоочки;
- сонечка;
- хижі клопи;
- паразитичні перетинчастокрилі;
- ентомопатогенні гриби;
- бактерії та віруси комах.

Збереження таких організмів є одним із фундаментальних принципів біологічного регулювання фітосанітарного стану.

4. Біорізноманіття, стійкість і регулювання фітосанітарного стану органічних фітоценозів

Біорізноманіття є одним із ключових чинників стабільності агроєкосистем.

Чим складнішою є система взаємозв'язків між її компонентами, тим більше вона має механізмів компенсації негативних змін.

Біорізноманіття органічного фітоценозу включає:

- генетичне різноманіття культур;
- видове різноманіття рослин;
- різноманіття мікроорганізмів;

- ентомофауну;
- ґрунтову фауну;
- запилювачів;
- природних ворогів шкідників.

Підвищення біорізноманіття не означає неконтрольованого збільшення кількості будь-яких організмів. Йдеться про створення умов для функціонування збалансованого біотичного комплексу.

Стійкість фітоценозу – його здатність зберігати структуру, основні функції та продуктивність за дії несприятливих чинників або відновлювати їх після порушення.

Розрізняють стійкість до:

- посухи;
- температурного стресу;
- перезволоження;
- ерозійних процесів;
- дефіциту поживних речовин;
- хвороб;
- шкідників;
- бур'янів.

В умовах кліматичних змін особливої актуальності набуває формування агрофітоценозів, здатних адаптуватися до температурних і водних стресів.

Це передбачає добір адаптованих сортів, оптимізацію строків сівби, збереження вологості в ґрунті, використання покривних культур та підтримання високого вмісту органічної речовини.

Фітосанітарний стан характеризує ступінь поширення та розвитку шкідливих організмів у фітоценозі.

До основних груп таких організмів належать:

1. фітофаги;
2. фітопатогени;
3. бур'яни.

В органічному виробництві система захисту повинна ґрунтуватися на інтеграції профілактичних, агротехнічних, біологічних, механічних та інших дозволених методів.

Профілактичні заходи:

- дотримання науково обґрунтованих сівозмін;
- використання якісного насіння;
- вирощування стійких сортів;
- оптимізація строків сівби;
- збалансоване живлення;
- забезпечення оптимальної густоти рослин;
- очищення посівного матеріалу;
- збереження природних регуляторів чисельності шкідників.

Профілактика має особливе значення, оскільки після масового розвитку шкідливого організму можливості його регулювання в органічному виробництві є обмеженішими.

Регулювання бур'янового компонента

Бур'яни є природним компонентом агрофітоценозу, однак за високої чисельності вони можуть суттєво знижувати продуктивність культур.

Вони конкурують із культурними рослинами за воду, світло, поживні речовини та простір.

Окремі бур'яни можуть також бути резерваторами фітопатогенів та кормовими рослинами для шкідників.

В органічному землеробстві використовують комплекс заходів:

- сівозміну;
- механічний обробіток;
- міжрядне розпушування;
- боронування;
- мульчування;
- покривні культури;
- конкурентоспроможні сорти;
- регулювання строків і норм висіву.

Водночас повне знищення всієї природної рослинності навколо полів не завжди є екологічно виправданим. Частина неагресивної рослинності в буферних зонах може забезпечувати кормову базу й місця існування для запилювачів та ентомофагів.

Біологічний захист рослин передбачає використання живих організмів або продуктів їх життєдіяльності для регулювання чисельності шкідливих видів.

Перспективними є препарати на основі мікроорганізмів родів *Bacillus*, *Pseudomonas*, *Trichoderma* та інших корисних мікроорганізмів.

Біологічні агенти можуть діяти шляхом:

- прямого антагонізму;
- конкуренції за поживні речовини;
- продукування біологічно активних метаболітів;
- паразитування;
- стимуляції захисних реакцій рослини.

Біологізація захисту є важливою передумовою зниження екологічного навантаження на агрофітоценози.

Фітосанітарний моніторинг

Ефективне управління органічним фітоценозом неможливе без постійного моніторингу.

Моніторинг передбачає регулярне спостереження за:

- станом культурних рослин;
- видовим складом і чисельністю шкідників;
- розвитком хвороб;
- забур'яненістю;
- чисельністю корисних організмів;
- станом ґрунту;
- погодними умовами.

Поряд із традиційними методами дедалі більшого значення набувають цифрові технології.

До перспективних напрямів належать:

- дистанційне зондування;
- безпілотні літальні апарати;
- цифрова фотозйомка;
- автоматизовані метеостанції;
- сенсорні системи;
- геоінформаційні технології;
- машинний аналіз зображень;
- технології технічного зору.

Використання таких методів дозволяє швидше виявляти осередки стресу рослин, неоднорідність посівів, поширення бур'янів та інші зміни стану фітоценозу.

Значення органічних фітоценозів для України

Розвиток органічного виробництва має не лише виробниче, а й природоохоронне значення.

Рационально сформовані органічні фітоценози сприяють:

- збереженню ґрунтової родючості;
- накопиченню органічної речовини;
- зниженню ерозійних процесів;
- підтриманню біорізноманіття;
- збереженню запилювачів;
- зниженню хімічного навантаження на агроєкосистеми;
- раціональнішому використанню природних ресурсів;
- формуванню екологічно орієнтованих агроландшафтів.

Для України цей напрям має особливе значення завдяки значним площам сільськогосподарських земель, різноманітності ґрунтово-кліматичних умов та високому потенціалу виробництва органічної рослинницької продукції.

Рекомендована література

Основна література

1. Ключевич М. М., Данилко Р. С. Тропанові та піролізидинові алкалоїди у лікарській рослинній сировині. Таврійський науковий вісник. 2024. № 136, том 1. С. 172-177.

2. Вигера С., Ключевич М., Ковальчук Р. Методологія освітніх програм школи філософії їжі та природокористування: навч.-метод. посібник / за наук. редакцією С. Вигери. Київ: ЦП «Компринт», 2024. 137 с.

3. Моніторинг шкідників і хвороб сільськогосподарських культур : навч. посібн. / С. В. Станкевич, І. В. Забродіна. – Х.: Вид. Іванченка І. С., 2021. 521 с.

4. Ключевич М. М., Вигера С. М., Ковальчук Р. Л. Сучасний стан, проблеми та перспективи розвитку органічного виробництва фітопродукції в Україні. Moderní aspekty vědy: XLIX. Díl mezinárodní kolektivní monografie /

Mezinárodní Ekonomický Institut s.r.o.. Česká republika: Mezinárodní Ekonomický Institut s.r.o., 2024. P. 147– 156. DOI – <https://doi.org/10.52058/49-2024>

5. Засоби захисту рослин від шкідливих організмів : навч. Посібник / С. В. Станкевич, В. М. Положенець, В. М. Кабанець та ін. – Житомир: Рута, 2023. 428 с.

6. Вигера С. М., Ключевич М. М., Можарівська І. А. Інноваційна методологія покращення харчових фіторесурсів і продовольчої безпеки для мудрої їди. Moderní aspekty vědy: LI. Díl mezinárodní kolektivní monografie / Mezinárodní Ekonomický Institut s.r.o.. Česká republika: Mezinárodní Ekonomický Institut s.r.o., 2024. P. 143–152. DOI – <https://doi.org/10.52058/51-2024>

7. Інтегрований захист ріпака від хвороб, шкідників і бур'янів : навч. посібн. – Житомир : Видавництво «Рута», 2024. 388 с.

8. Фунгіциди і технічні засоби їх застосування: навч. посіб. / С. В. Станкевич, Л. В. Немерицька та ін. – Житомир: Видавництво «Рута», 2022. 216 с.

9. Технічні засоби застосування пестицидів: навч. пос. Житомир: ПП Рута, 2023. 188 с.

10. Теорія і технологія прогнозування і прийняття рішень у захисті і карантині рослин: навч. посіб. / С. В. Станкевич, І. в. Забродіна, М. О. Білик та ін. – Х.: Видавництво Іванченка І. С., 2021. 269 с.

11. Карантинні організми (з основами підкарантинних матеріалів): навч. посіб. / С. В. Станкевич, І. П. Леженіна, І. В. Забродіна, Л. В. Жукова; Харків. НАУ ім. В. В. Докучаєва. – Харків: ФОП Бровін О. В.. 2021. 460 с.

12. Вигера С., Ключевич М., Столяр С. Трофологія : посібник. /за редакцією С. Вигери. Київ : ЦП «Компринт», 2022. 186 с.

13. Дідора В. Г., Ключевич М. М. Технічні культури : підручник. Вид. 2-е, доповнене. Житомир : Поліський нац. університет, 2024. 462 с.

14. Вигера С. М., Ключевич М. М., Ковальчук Р. Л. Обґрунтування новітньої методології забезпечення здоров'я фітоценозів. Moderní aspekty vědy: XLVII. Díl mezinárodní kolektivní monografie / Mezinárodní Ekonomický Institut s.r.o.. Česká republika: Mezinárodní Ekonomický Institut s.r.o., 2024. P. 166–175.

15. Каленська С.М., Дмитришак М.Я., Мокрієнко В.А. та ін. Рослинництво з основами кормовиробництва та агрометеорології: підручник. Київ: Прінтеко, 2023. Ч. 1. 610 с.

16. Петриченко В.Ф., Лихочвор В.В. Рослинництво. Нові технології вирощування польових культур: підручник. Львів: НВФ «Українські технології». 2020. 806 с.

17. Продовольча безпека: світові тенденції та можливості агропродовольчого комплексу України / К. А. Алексєєва, В. П. Биховченко, Т. О. Власенко та ін.: монографія. Київ: НУБіП України, 2020. 307 с.

Допоміжна література

Вигера С.М. Природні і культурні фітоценози та принципи контролю їх біорізноманіття. Монографія. Київ: НУБіП України, 2013. 300 с.

Вигера С. М. Природоохоронний контроль культурних фітоценозів: монографія. Київ: НУБіП України, 2014. 380 с.

Клименко С. В. Нові види плодових рослин в інтродукційних дослідженнях Національного ботанічного саду ім. М.М. Гришка НАН України. Досягнення та концептуальні напрями вирощування малопоширених плодово-ягідних культур та переробки їх сировини: зб. матер. першої всеук. наук.-практ. конф. Київ: Інститут садівництва НААН, вид-во «Центр учбової літератури». 2019. С. 9-12.

Андрієнко М.В., Роман І.С. Малопоширені ягідні і плодові культури. К.: Урожай, 1991. 167 с. 17. Меженський В.М., Меженська Л.О., Якубенко Б.Є. Нетрадиційні ягідні культури: рекомендації з селекції та розмноження. К.: ЦП «Компринт», 2014. 119 с.

Меженський В.М. Нові сорти нішевих плодових культур української селекції. Досягнення та концептуальні напрями вирощування малопоширених плодово-ягідних культур та переробки їх сировини: зб. матер. першої всеук. наук.-практ. конф. Київ: Інститут садівництва НААН, «Центр учбової літератури». 2019. С. 12-15.

Журнали: Пропозиція, Агроном, Зерно, Цукрові буряки, Карантин і захист рослин, Новини захисту рослин, Вісник аграрної науки, Агрокомпас. 25.

Офіційний сайт. URL: <https://minagro.gov.ua>

Виробництво основних сільськогосподарських культур в Україні.

Сайт державного департаменту статистики України [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://www.ukrstat.gov.ua>.

Виробництво основних сільськогосподарських культур усвіті. Food and agriculture organization of the United Nations. FAO [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://faostat.fao.org/site/636/default.aspx#anco>