



Національний університет  
водного господарства та природокористування

Міністерство освіти і науки України  
Національний університет водного господарства та  
природокористування

**С.І. Веремєнко, С.С. Трушева**

## **БІОЛОГІЧНІ СИСТЕМИ ЗЕМЛЕРОБСТВА**



Національний університет  
водного господарства  
та природокористування

*Навчальний посібник*

Рівне 2011



Національний університет

**УДК 631.153.3**

**ББК 41.41 я.7**

**В31**

*Затверджено вченою радою Національного університету водного господарства та природокористування.  
(Протокол № 11 від 26.11.2010 р.)*

**Рецензенти:**

**Польовий В.М.**, доктор сільськогосподарських наук, професор, директор Рівненської державної сільськогосподарської дослідної станції;

**Волкова Л.А.**, кандидат сільськогосподарських наук, професор Національного університету водного господарства та природокористування.

**Веремеєнко С.І., Трушева С.С.**

**В31** Біологічні системи землеробства: Навчальний посібник. – Рівне: НУВГП, 2011. - 196 с.

Розглянуто питання виникнення альтернативних систем землеробства в історичному аспекті. Викладені науково-теоретичні основи біодинамічного, натурального, біологічного (органічного) землеробства. Розглядається стан та перспективи розвитку біологічного землеробства в світі та Україні.

Посібник відповідає затвердженій робочій програмі навчальної дисципліни "Біологічні системи землеробства" та призначений для студентів агрономічних, екологічних спеціальностей, аспірантів, наукових співробітників.

**УДК 631.153.3**

**ББК 41.41 я.7**

© Веремеєнко С.І., Трушева С.С., 2011  
© НУВГП, 2011



## З М І С Т

Передмова .....	6
<b>Тема 1.</b> Загальна концепція біологічного землеробства .....	6
1.1. Історія розвитку альтернативного землеробства.....	6
1.2. Концепція стійкого розвитку агросфери .....	13
<b>Тема 2.</b> Історія становлення біологічного (альтернативного) землеробства та його поширення в світі .....	16
2.1. Біодинамічне землеробство .....	16
2.1.1. Біодинамічні препарати .....	19
2.1.2. Досягнення біодинамічного землеробства .....	23
2.2. "Нове землеробство" .....	25
2.3. Відновлювальне землеробство .....	26
2.4. Органічне землеробство .....	27
2.5. Поняття біологічного (органічного) землеробства .....	32
2.6. Поширення біологічного землеробства в світі .....	35
<b>Тема 3.</b> Принципи та завдання біологічного землеробства ...	40
3.1. Етичні принципи біологічного землеробства .....	40
3.2. Закони біологічного землеробства .....	43
3.3. Наукові принципи біологічного землеробства .....	45
3.4. Цілі та завдання біологічного землеробства .....	49
<b>Тема 4.</b> Перспективи розвитку біологічного землеробства в Україні .....	52
4.1. Історія та досвід використання технологій біологічного землеробства в Україні .....	52
4.2. Проблеми переходу до органічної моделі землеробства	59
4.3. План дій щодо впровадження технологій біологічного землеробства в Україні .....	66
4.4. Методичні підходи до створення спеціальних сировинних зон .....	71
4.5. Конверсійний період .....	74
<b>Тема 5.</b> Сівозміна – основа біологізації землеробства .....	80
5.1. Основні завдання сівозміни при веденні біологічного землеробства .....	80
5.2. Роль проміжних посівів в біологічному землеробстві ...	87
5.3. Вплив чергування культур у сівозміні на фітосанітарний стан полів .....	89
<b>Тема 6.</b> Біологічне землеробство і проблема відтворення грунтової родючості .....	92



6.1. Речовини, дозволені до використання в органічних господарствах, для підвищення родючості ґрунту .....	92
6.2. Роль побічної продукції у підвищенні родючості ґрунту .....	98
6.3. Альтернативні підходи до вирішення питання збереження і підвищення ґрунтової родючості .....	101
6.3.1. ЕМ-технологія .....	104
6.3.2. Мікробіологічні препарати .....	109
6.4. Регулятори росту рослин .....	111
<b>Тема 7. Захист рослин в біологічному землеробстві .....</b>	<b>116</b>
7.1. Загальні принципи і рекомендації захисту рослин, розроблені IFOAM .....	116
7.2. Речовини для боротьби зі шкідниками та хворобами рослин .....	119
7.3. Боротьба з бур'янами .....	120
7.4. Захист рослин від шкідників та збудників хвороб .....	125
7.4.1. Біологічні методи й засоби захисту рослин .....	128
7.4.2. Фітонцидний метод захисту рослин .....	138
7.4.3. Природні пестициди .....	140
<b>Тема 8. Сертифікація органічної продукції .....</b>	<b>142</b>
8.1. Гарантійна система органічного сільського господарства .....	142
8.2. Процедура інспектування та сертифікації органічного господарства .....	147
<b>Тема 9. Маркетинг органічної продукції .....</b>	<b>153</b>
9.1. Ринки органічної продукції .....	153
9.2. Маркування органічної продукції .....	160
9.3. Переваги органічного виробництва та органічних продуктів .....	162
<b>Тема 10. Економічна ефективність біологічного землеробства .....</b>	<b>165</b>
10.1. Аналіз ефективності органічних систем сільського господарства .....	165
10.2. Зміна прибутку .....	170
<b>Тема 11. Органічне овочівництво .....</b>	<b>171</b>
11.1. Сутність методу змішаних посадок .....	171
11.2. Основні види взаємодії рослин .....	174
11.3. Рослини-сусіди .....	176



Національний університет

водного господарства

та природокористування

11.4. Рослини-захисники .....	179
11.5. Сівозміна в овочівництві .....	183
11.6. Захист овочевих культур від хвороб і шкідників.....	186
Література .....	189
Предметний покажчик .....	193



Національний університет  
водного господарства  
та природокористування



## ПЕРЕДМОВА

Перед сільським господарством України на сучасному етапі стоять складні завдання щодо визначення шляхів подальшого розвитку за умов ринкових відносин. Погіршення стану земель, забруднення ґрунтів та вирощеної продукції радіонуклідами, важкими металами, пестицидами, нітратами й нітритами спонукало до пошуку альтернативних систем землеробства. У зв'язку із загальним погіршенням екологічної ситуації внаслідок сільськогосподарського виробництва, більшість розвинених країн світу активно розробляють й освоюють різноманітні альтернативні методи землеробства. До таких методів виробництва рослинницької продукції належить і біологічне землеробство.

### Тема 1. ЗАГАЛЬНА КОНЦЕПЦІЯ БІОЛОГІЧНОГО ЗЕМЛЕРОБСТВА

#### 1.1. Історія розвитку альтернативного землеробства

Розвиток альтернативного землеробства не є проблемою останніх років, а має давню історію. Історія розвитку землеробства бере свій початок у далекій глибині століть, відображає хід розвитку культури, продуктивних сил і виробничих відносин суспільства. К.Тімірязев писав, що в міру накопичення практичного досвіду й наукових знань культура поля завжди йшла поруч із культурою людини. Система землеробства є результатом тривалого історичного розвитку людства.

Під **системою землеробства** розуміють *форму його ведення, що обумовлюється комплексом агротехнічних, меліоративних та організаційно-господарських заходів, характеризується інтенсивністю використання землі й різними способами відтворення родючості ґрунту* [11].

Протягом розвитку землеробства за способом використання землі, її продуктивністю та засобами відтворення родючості ґрунту системи землеробства поділяють на примітивні, екстенсивні, перехідні та інтенсивні.

До **примітивних систем землеробства** віднесені: підсічно-вогнева; лісопильна; перелогова. Вони відображали низький рівень



розвитку продуктивних сил суспільства – первіснообщинний, рабовласницький та феодальний.

У цей період розвитку суспільства на території, що заселялася людьми, значні площі залишалися вільними і по мірі втрати родючості на розораних ділянках їх залишали й освоювали нові. Залишені площі під впливом природних процесів з часом відновлювали родючість ґрунту. Провідну роль у цьому відігравали рослинність, ґрунтова біота та інші чинники.

За цих систем землеробства оброблялась і засівалась незначна частина придатних для обробітку земель – в межах 20-25% від можливостей. Як правило, ці площі використовували під зернові культури. Використану протягом 3-4 років рілля залишали під переліг. Однією з головних причин при цьому було не стільки виснаження ґрунту, скільки, перш за все, сильне засмічення посівів культурних рослин бур'янами та через розпилення верхнього шару ґрунту і погіршення його водних властивостей.

За час перебування площ під перелогом внаслідок зміни однорічної трав'яної рослинності на багаторічну ґрунт очищувався від бур'янів, у ньому збільшувався вміст гумусу і азоту та покращувався структурно-агрегатний склад.

Цьому історичному відрізку розвитку землеробства характерними були низька примітивна агротехніка, відсутність добрив та тяглової сили. Використання сил природи було головним і єдино можливим засобом підвищення родючості ґрунту.

На території сучасної України примітивні системи землеробства мали місце в XVII та XVIII ст.

На зміну примітивним прийшли **екстенсивні системи землеробства**, до яких віднесені: паро-перелогова, парова та багатопільна трав'яна або вигінна. Однією з причин їх виникнення було зростання чисельності населення й обмежена земельна територія, що не дозволяло розширювати площу під посівами культурних рослин. Іншою причиною була дуже велика трудомісткість освоєння земель з-під лісу. Відіграли свою роль і соціально-економічні причини – кріпацтво та приватна власність на землю. Із розвитком кріпацтва обмежувалося переміщення селян. Основна маса землеробів стала працювати на постійних земельних ділянках. Удосконалення знарядь обробітку ґрунту від сабана,



багатозубчастої сохи до появи плуга були також передумовою переходу до парової системи.

При екстенсивних системах землеробства більша половина придатних для обробітку земель використовувалася під посіви. Серед культур переважали зернові й кормові, а технічні культури зовсім не вирощувалися або їх було дуже мало. Для відновлення родючості ґрунту використовували такі заходи як обробіток парів, травосіяння, внесення гною. Меліоративні заходи майже не проводили.

У непростих умовах опанування досвідом вирощування зерна селянин інтенсифікує його виробництво шляхом покращення системи відновлення природної родючості землі, періодично залишаючи її під паром. Організоване збереження і відновлення природних ресурсів ґрунтів у паровому полі стало переломною віхою в історії розвитку землеробства. Землеробство завдяки цьому піднялося з рівня примітивного до стану культурного, творчого, що зумовило прогрес його систем.

Парова система набуває агрономічної, агрофізичної сутності тільки тоді, коли відведене поле не пасивно наповнюється плодючою силою, а на відновлення його спрямована технологічна операція – оранка, тобто в паровий період поле піддають одно-, дворазовому обробітку з метою поліпшення структури ґрунту, максимально можливого знищення бур'янів тощо.

У нашій країні ще з часів стародавньої Русі аж до початку ХХ ст. існувала парова система землеробства з трипільною сівозміною. При паровому трипіллі одне поле відводили під пар, друге – під озиме жито, а на півдні – під озиму пшеницю, третє – під "сірі" ярі хліба: ячмінь, овес, гречку.

Отже, при паровій системі землеробства порівняно з перелоговою значно збільшувалось виробництво зерна, але зменшувалось виробництво кормів для худоби. Це призвело до скорочення поголів'я худоби і зниження її продуктивності.

Історія землеробства показала, що пар без добрив не став засобом відновлення родючості ґрунту й очищення його від бур'янів. Гній на добриво в Росії, як правило, не використовували до кінця ХІХ ст., а коли й використовували, то рідко – один раз в 6-9 років і невеликими дозами. Внаслідок цього середня врожайність зернових культур за парової системи була низькою і нестійкою.





У XVII і XVIII ст. в ряді країн Західної Європи і в окремих маєтках російських поміщиків робляться спроби поліпшити парову систему землеробства. Зростання чисельності населення, розвиток торгівлі, загарбницькі війни вимагали від сільського господарства більшої кількості різноманітної продукції. Наслідком стала поступова зміна структури посівів, впровадження нових культур – багаторічні трави, картопля, коренеплоди. У зв'язку з цим подекуди формувалася *вигінна система землеробства*.

За цієї системи половину ріллі займали сіяні багаторічні трави, які використовували на сіно й випас, на решті площ вирощували зернові культури. Для підвищення продуктивності природні трави змінилися сіяними, які в перші роки використовували на зелену масу і сіно, а потім – як вигін для худоби. Прикладом вигінної системи може служити мекленбурзька система, що виникла в середині XVIII ст. із парової в Німеччині. Трипільні сівозміни були перетворені в багатопільні, наприклад, поля: 1 – пар; 2 – озимі; 3 – ярі; 4 – пар; 5 – озимі; 6 – ярі; 7 – 9 – вигін.

Таким чином, парова і вигінна системи землеробства за інтенсивністю значно ефективніші примітивних форм. Більшу частину придатних для обробітку земель за цих систем займала рілля, проте значні площі були й під чистими парами. У посівах переважали зернові культури або багаторічні трави, високопродуктивних кормових і технічних культур не було або вони займали незначні площі. Родючість ґрунту визначалась природними факторами, які певною мірою спрямовувалися людиною (обробіток парів, сімба трав), і менше – засобами виробництва, які постачала промисловість.

При *перехідних системах землеробства* – поліпшеній зерновій, сидеральній, плодозмінній і травопільній – використовують усі орнопридатні землі, у сівозмінах переважають зернові з багаторічними травами або просапними культурами й чистим паром [11].

*Поліпшені зернові системи землеробства* виникли в результаті удосконалення парової і багатопільно-трав'яної систем землеробства. Сівозміни поліпшених зернових систем землеробства являють собою зернове трипільля, доповнене полем багаторічних трав, як наприклад: 1 – пар; 2 – озимі з підсівом конюшини; 3 – конюшина; 4 – ярі зернові.



Родючість ґрунту підтримувалась вирощуванням багаторічних трав, паровим обробітком і застосуванням добрив, переважно, гною.

Подальший розвиток цієї системи землеробства йшов шляхом скорочення площ чистих парів і заміни зайнятими, а також введення в сівозміни просапних культур і переходу до плодозмінної системи. Початок цієї системи було покладено в Бельгії та Голландії ( у сучасному географічному вимірі) в XVI – XVII ст. Вона швидко поширювалася до Англії та Франції і дещо пізніше – до Німеччини (XIX ст.). Основними ознаками плодозмінної системи землеробства вважалися: розорювання природних кормових угідь і перетворення їх у рілля за винятком частини високопродуктивних лук; вирощування кормових, найбільш продуктивних культур на полях; ліквідація чистих парів і заміна їх бобовими травами; чергування зернових культур з бобовими і просапними.

У багатьох районах Англії була впроваджена норфольська сівозміна з наступним чергуванням культур: 1 – конюшина; 2 – озима пшениця; 3 – кормові коренеплоди; 4 – ячмінь з підсівом конюшини. У цій сівозміні відобразилось найбільш типове для плодозмінної системи землеробства співвідношення площ посіву груп сільськогосподарських культур: зернові – 50%, просапні – 25% і бобові – 25%. Обов'язкове дотримання порядку чергування культур у сівозміні забезпечувало захист посівів від пошкодження багатьма шкідниками і ураження хворобами, створювало добрі умови для очищення ґрунту від бур'янів та рівномірне використання з нього поживних речовин.

*Сидеральна система землеробства* передбачала заміну чистого пару сидеральним. З метою відновлення родючості ґрунту сидеральні рослини повністю заорюють. Спочатку в якості сидератів використовували озиме жито та гірчицю, пізніше, як більш ефективні, - сераделу, люпин та інші бобові рослини. Цю систему землеробства застосовували в районах з великою кількістю опадів і з малородючими ґрунтами.

*Травопільна система землеробства* вимагає розробки конкретних заходів щодо підвищення продуктивності всіх без винятку сільськогосподарських угідь і родючості ґрунту. Всю територію кожного конкретного господарства поділяють на вододіли, схили та долини. Для кожного з цих трьох типів рельєфу



місцевості (названих трьома видами угідь) повинна розроблятися самостійна система заходів щодо відновлення родючості ґрунту.

Травопільна система вимагає, щоб ділянки вододілів і крутих схилів були заліснені. Друга вимога – дві групи угідь, а саме: долини і схили, мають бути розмежовані. На них повинні розміщувати свої типи сівозмін. На пологих схилах і плато – польові сівозміни, а в низинах і лощинах вводити кормові сівозміни. У польових сівозмінах для відновлення водостійкої структури ґрунту рекомендувалося дворічне використання бобових трав, а в кормових – 7-8- річне використання бобових трав. Найкращим періодом використання лук вважається 7 – 8 років [11].

До *інтенсивних і сучасних систем землеробства* відносять просапну, зернопросапну, зернопаропросапну, зернотрав'яну та ін. Основою інтенсивних систем землеробства є інтенсивні технології вирощування сільськогосподарських культур. Вирощування зернових, технічних та кормових культур за таких технологій істотно підвищило врожайність і валовий збір зерна, соняшнику, цукрових буряків, кукурудзи тощо. Проте для реалізації біологічного потенціалу вирощуваних культур потрібні високі агрофони та надійний захист рослин від шкідливих організмів, збудників хвороб та бур'янів. Як наслідок зросли витрати ресурсів і енергії, виникла низка екологічних проблем, пов'язаних з підтриманням та розширенням родючості ґрунтів, забрудненням продукції галузі та довкілля. Внаслідок незбалансованого застосування мінеральних добрив має місце явище агрофізичної деградації ґрунтів, зниження їхньої потенційної та ефективної родючості. Взаємодія мінеральних добрив з ґрунтом у разі порушення оптимального співвідношення між кількістю внесених органічних і мінеральних добрив призводить до витіснення з ґрунтового вбирного комплексу іонів кальцію та інших двовалентних катіонів. У цих умовах відбувається диспергація гумусу, посилена його мінералізація, дегуміфікація ґрунту. Дослідженнями встановлено, що оптимальне співвідношення між кількістю органічних і мінеральних добрив, внесення яких не спричиняє негативних змін ґрунтів, становить 15 кг діючої речовини мінеральних туків на 1 тонну органічних добрив.

Щоб уникнути зазначених вище негативних явищ, було розпочато пошук альтернативних систем землеробства.



Об'єктивним напрямом такого пошуку стала екологізація галузі, складовими якої є екологічно обґрунтовані елементи системи землеробства.

Головним завданням землеробства, в том числі й альтернативного, є забезпечення населення продуктами харчування з якісними та безпечними для людини показниками, тваринництва – кормами, а промисловості – сировиною. Землеробство має бути енергозберігаючим, малозатратним і ґрунтозахисним. Проте слід враховувати, що з розвитком суспільства на землеробство впливають як об'єктивні, так і суб'єктивні чинники. На початку ХХІ ст. до них належать:

- *зростання населення планети.* За даними ООН на початку 2008 р. на планеті жило 6,6 млрд. людей. На 2050 рік передбачається збільшення народонаселення до 9 млрд. Слід зазначити, що зараз щодня в світі від голоду помирає 24 тис. людей, у т.ч. 18 тис. дітей. У світі в напівголодному стані перебувають 850 млн. людей. Водночас, за даними ООН, щорічно на планеті з ріллі виводять 21 млн.га. На одного жителя планети припадає близько 0,30 га ріллі, в Європі – 0,25, в Україні – 0,69 га. Отже, зростання населення планети потребує значного збільшення продуктів харчування.

- *зміна клімату на планеті.* Щорічно в світі в атмосферу викидають понад 7 млрд.т CO<sub>2</sub>. За повідомленнями вчених, сьогодні спостерігається підвищена енергетична активність сонця. Такі зміни відчутно позначилися на землеробстві України, наприклад, у 2007 році: мали значний недобір урожаю сільськогосподарських культур. У цілому погодні умови вегетаційного періоду 2007 р. були нетиповими для України, що виявилось в екстремальній посушливості (в південних областях дощів не було 60-80 і більше днів), екстремально підвищеній температурі (температура сягала 35...37°C, а на поверхні ґрунту була близько 60 °C) і екстремально низькому гідротермічному коефіцієнті (ГТК у зоні Лісостепу України був 0,6, а за багаторічної норми – 1,3). Тож землеробство має бути ґрунтозахисним.

- *дефіцит енергоресурсів.* Як наслідок - висока вартість нафти, газу та інших енергоносіїв. Тому сьогодні широко вивчають і розробляють альтернативні джерела енергії. Найдоступнішою є продукція рослинництва: високовуглеводна (зерно, цукор, картопля



тощо) для отримання етанолу; високоолійна (ріпак, соя, соняшник, тощо) для виробництва біодизелю. Отже, сучасне землеробство має бути високопродуктивним і енергозберігаючим.

- *ресурсне забезпечення землеробства.* Врожайність вирощуваних культур не може бути вищою за ту, яка забезпечується природними ресурсами території, зокрема енергією фотосинтетично активної радіації (ФАР) та ресурсами вологи.

Узагальнюючи сказане вище, слід зазначити, що погіршення в країні екологічних умов, посилення деградації ґрунтів, проблеми з виробництвом безпечних для людини продуктів харчування є передумовою зміни усталеної в Україні стратегії розвитку землеробства. Очевидно, що шлях подальшої інтенсифікації землеробства за допомогою техногенно-хімічних засобів і заходів – економічно нереальний і екологічно небезпечний. У цих умовах доцільні вивчення й розробка нових екологічно безпечних, зональних, адаптованих до конкретних ґрунтово-кліматичних умов систем землеробства.

## 1.2. Концепція стійкого розвитку агросфери

З початку свого виникнення людство вирішувало проблему забезпечення продовольством. Внаслідок цілеспрямованих дій людей протягом багатьох поколінь утворилася по суті нова складова біосфери – агросфера. Агросфера є не тільки головним джерелом забезпечення населення продовольством і сировиною для промисловості, а й середовищем існування значної частини населення. Тому агросфері притаманні особливі закономірності внутрішнього розвитку, що є результатом взаємодії різних природних і соціально-економічних чинників. Створена завдяки розуму й діяльності людини агросфера є водночас як природничою, так і соціальною категорією. У процесі розвитку людство спочатку використовувало ресурси агросфери лише для збільшення виробництва продовольства та одержання сировини для промисловості. Такий підхід призвів до постійного зростання кількості енергії, необхідної для виробництва кожної одиниці продукції, а також до виснаження природного потенціалу і забруднення довкілля. Нарешті людство зрозуміло, що подальша



руйнація агросфери загрожує його існуванню й усвідомило, що необхідна нова філософія взаємовідносин з агросферою [31].

У 1992 р. на Всесвітньому самміті в Ріо-де-Жанейро була прийнята Декларація, яка затвердила нову стратегію, що ґрунтується на парадигмі стійкого розвитку й передбачає поєднання економічного зростання, соціального розвитку та захисту довкілля як взаємозалежних і взаємодоповнюючих елементів довгострокового розвитку. Під **стійким розвитком** в Декларації розуміється *така модель діяльності суспільства, яка орієнтована не тільки на задоволення основних життєвих потреб нинішнього й майбутнього поколінь, але й на встановлення рівноваги між природою та суспільством.*

Основою стійкого розвитку є паритетність відносин у триаді "людина – господарство – природа". Стійкий розвиток узагальнює процес виживання й відтворення генофонду нації, активізацію ролі кожного індивіда в суспільстві, забезпечення прав і свобод людини, збереження навколишнього природного середовища (НПС), формування умов для відновлення біосфери та її локальних екосистем орієнтацію на зниження рівня антропогенного впливу на природне середовище й гармонізацію розвитку людини в природі.

На самміті зазначалося, що перехід до стійкого розвитку можливий лише за умови практичної реалізації принципів, таких як:

- пріоритет гуманістичних духовних цінностей, протилежних споживчій моделі з марнотратним використанням благ і ресурсів;
- соціальне партнерство та залучення громадян до прийняття екологічно значимих та інших рішень при посиленні ролі суспільних структур децентралізованого інформаційного суспільства;
- інтеграція економічних, соціальних та екологічних програм;
- становлення інститутів стійкого розвитку, що передбачає стратегічне управління, націлене на прийняття превентивних і попереджувальних заходів;
- стимулювання поширення передового досвіду та впровадження новітніх технологій;
- рівний і справедливий доступ до природних ресурсів, ринків фінансового капіталу, сучасних технологій та знань;



- адаптація суспільних систем життєзабезпечення і територіального управління до існуючих природних структур (ландшафтні системи, водозбірні басейни та ін.).

Відомо, що в 70-80-х роках минулого століття в Україні широко запроваджувались індустріальні методи ведення сільського господарства, що забезпечило значне зростання виробництва сільськогосподарської продукції. Однак така індустріалізація сільськогосподарського виробництва супроводжувалася посиленням антропогенного тиску на довкілля, вичерпанням природних ресурсів, зокрема зниженням родючості ґрунтів, зникненням малих річок, забрудненням НПС токсичними речовинами. До цього додалися проблеми, пов'язані з Чорнобильською трагедією і процесами урбанізації. У сукупності це призвело до екологічної кризи в багатьох регіонах країни.

Незважаючи на зменшення антропогенного тиску на агросферу у 90-х роках ХХ ст., екологічна ситуація в Україні не поліпшилася, а навіть погіршилась. Стало очевидним, що безальтернативним шляхом виходу агросфери України із системної кризи є перехід на засади стійкого розвитку, який зокрема передбачає пошук нових, альтернативних систем землеробства. В аграрній сфері економіки необхідно здійснити ряд макроекономічних перетворень, а саме:

- постійне збільшення обсягів виробництва високоякісних продовольчих продуктів, якісної зміну структури харчування населення, підвищення калорійності продукції;
- здійснення соціально-економічних перетворень на селі, перебудову земельних і майнових відносин власності, створення багатокладної економіки;
- формування економічної збалансованості аграрного виробництва у регіонах з урахуванням їхнього природно-ресурсного потенціалу, раціонального використання природно-економічних умов, дотримання норм екологічної безпеки в процесі реформування структурних комплексів і розміщення нових виробництв;
- прискорений розвиток і модернізацію переробної сфери, зменшення втрат продукції;
- впровадження екологічно прогресивних, адаптованих до місцевих умов технологій, реалізацію заходів з підвищення родючості ґрунтів [31].



## ПИТАННЯ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЮ

1. Яка модель діяльності суспільства розуміється під стійким (сталим) розвитком?
2. Яка ситуація склалася в аграрному секторі України на даний час?
3. Чому безальтернативним шляхом виходу із системної кризи агровиробництва України є перехід на засади стійкого розвитку агросфери?
4. Чому альтернативне землеробство не є проблемою останніх років, а має давню історію?

## Тема 2. ІСТОРІЯ СТАНОВЛЕННЯ БІОЛОГІЧНОГО (АЛЬТЕРНАТИВНОГО) ЗЕМЛЕРОБСТВА ТА ЙОГО ПОШИРЕННЯ В СВІТІ

### 2.1. Біодинамічне землеробство

Початок розвитку наукових основ біологічного землеробства був покладений в середині 20-х років ХХ ст. австрійським філософом **Рудольфом Штайнером** (1861-1925) – засновником антропософії (згідно якої кожна людина має відчувати себе частиною Всесвіту і прагнути жити в гармонії з природою). Р.Штайнер розробив концепцію *біодинамічного землеробства*, а практично впровадив її в життя Еренфрід Пфайффер. Біодинамічне землеробство виникло в Німеччині, країні, яка більше за інших використовувала хімію в сільському господарстві. Вісім лекцій філософа, прочитаних у червні 1924 р. фермерам Сілезії, стали теоретичною базою в розробці на практиці біодинамічних методів ведення сільського господарства.

Назва "біодинамічний" вказує на специфіку принципів, покладених в основу цього методу. Цей термін виник з двох грецьких слів: "біос" – життя і "динамічний" – той, що перебуває в русі. В практичному плані основні його принципи полягають у виконанні всіх сільськогосподарських робіт у відповідності до природних та космічних ритмів і застосуванні біодинамічних препаратів і матеріалів для догляду за рослинами, компостуванні





гною та інших органічних відходів. Обробіток ґрунту не заперечується і проводиться.

В основі біодинамічного землеробства лежить не просто відмова від хімічних засобів, але прагнення створити таку систему вирощування рослин, котра забезпечувала б їх стійкість до всіх несприятливих умов. А для цього, перш за все, необхідний так званий "живий ґрунт", що забезпечує збалансоване живлення рослин. Крім того, біодинамічний напрямок розглядає усе живе як добре збалансоване ціле в масштабах не тільки земних, але й космічних взаємозв'язків. Він виходить з визнання впливу Місяця і зірок на розвиток рослин, зв'язуючи його з положенням небесних тіл.

Біодинамічні ферми створюють подібно організму, котрий сам себе забезпечує добривами та кормами. Усі органічні відходи господарства, включаючи гній, солому і т.д. піддаються компостуванню, при цьому особлива увага приділяється управлінню мікробіологічними процесами, що відбуваються під час компостування. Основний тезис біодинамічного землеробства – "годувати не рослину, а ґрунт". Ґрунт "годують" органічним добривом, представленим перш за все компостом. У компості поживні речовини знаходяться в формі, яка є найбільш сприятливою для рослин. Крім того, завдяки численній мікрофлорі і дощовим червам він представляє собою начебто концентрат ґрунтового життя, свого роду закваску, що активізує життєві процеси в ґрунті. Ґрунт, удобрений компостом, що добре перепрів, дає всі можливості для росту здорових, повноцінних рослин.

Внесення ж мінеральних добрив позбавляє рослини можливості самим регулювати надходження поживних речовин. Розчиняючись у воді, солі легко проникають у рослини за законами дифузії, перенасичуючи їх і стимулюючи посилений ріст вегетативної маси. М'ясисте листя, що розрослося, та плоди стають отрутою для споживача, легкою здобиччю для шкідників та хвороб, погано зберігаються.

Правильно виготовлений компост допомагає підтримувати і підвищувати родючість ґрунту, отримуючи при цьому високі врожаї і застосовуючи привозні добрива. Таким чином, ми бачимо в дії закон збереження і підвищення родючості ґрунту (рис.2.1). Не зважаючи на те, що частина речовини щорічно виноситься з ґрунту

(продукція надходить на продаж), ґрунт зберігає і накопичує свою родючість. Порушення фізичних законів збереження тут немає – просто в створенні родючості приймає участь сонячна енергія. Треба підкреслити, що це можливо лише за грамотного й вдумливого підходу до ведення господарства, тут фермерська робота вже стає одним з видів інтелектуальної діяльності.

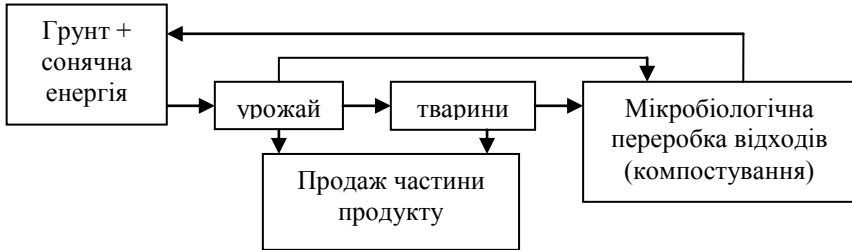


Рис.2.1. Спрощена схема кругообігу речовини та енергії в біодинамічному фермерському господарстві

На перший погляд нічого нового в тому, що в біодинамічному землеробстві використовується компост, немає. Але в даному випадку компост – це дещо абсолютно особливе, основне і часто єдине добриво. Правильне його приготування – запорука успіху всієї справи. Компостування проводиться дуже ретельно, з використанням спеціальних біодинамічних препаратів. Препарати отримують з частин певних рослин (ромашки, деревію, кори дуба, кульбаби тощо) і застосовують не тільки для приготування компосту, але й для підтримки дії космічних сил на рослини і в самих рослинах. Одними з них обприскують ґрунт до посіву або посадки рослин для активізації росту коренів та життєдіяльності ґрунтових організмів. Інші застосовують для обприскування листя з метою стимуляції фотосинтезу та покращення якості продукції.

Біодинамічні препарати не дають прибавки врожаю, але вони покращують його якість, роблять рослини більш здоровими та стійкими до хвороб та шкідників. Препарати зв'язують різні природні субстанції одна з одною: мінерально-фізичну, рослинно-живильну та тваринно-енергетичну з силою земного організму через людину, як виконавця всього процесу. Біоенергетичні ритми пір року відіграють основну роль.



## 2.1.1. Біодинамічні препарати

Отже, **біопрепарати** – це спеціально приготовлені субстанції, які в дуже малих дозах застосовуються для обприскування рослин, ґрунту і приготування органічних добрив [32]. Препарати є комплексними природними субстанціями. Це означає, що їх вибирають на основі дії їх хімічного складу. Для їх приготування використовуються у поєднанні натуральний рослинний і тваринний матеріал. Є два види препаратів:

1 – польові препарати для обприскування. Їх розводять у воді.

2 – удобрювальні або компостні препарати, які додаються малими дозами до рідких або твердих добрив.

Біодинамічні препарати можна виготовити самостійно, а можна придбати в готовому вигляді в асоціаціях біодинамічних фермерів багатьох країн.

Найпоширенішим біодинамічним препаратом є **препарат № 500**. Особливістю цього препарату є те, що він є ефективним методом покращення структури ґрунту. Для виготовлення цього препарату використовується гній корів, який необхідно сформувати в рогах тварин (корів). Гній повинен бути свіжий. Сам по собі гній – це те, що тварина з'їла, потім переробила в собі, частину з цієї їжі тварина отримала як динамічну енергію, а решта організмом виводиться. Це "жива" маса. Людина повинна правильно цю ефірно-астральну масу передати землі, бо ця маса утворюється в організмі тварини з рослин і виробляє сили, характерні саме для рослинного життя.

Гній використовується від корів, які споживають корм, вирощений на органічній основі і не менше трьох років господарство займається органічним виробництвом.

Роги збираються з фізично здорових тварин середніх за віком (не ялівок, не бичків і не волів). Заготовляти ці роги можна в будь-яку пору року, але на осінь їх уже треба мати в наявності.

Якщо немає можливості заготовити роги від корів свого господарства, то їх потрібно придбати у фермера, який веде господарство на органічній основі. Роги вичищають і у порожнину накладають гній. В осінній період (вересень) роги закопують у ґрунт. Найбільший ефект досягається тоді, коли роги заповнюють вручну. Ріг треба наповнювати щільно, щоб не було проміжків для повітря. Отвір бажано закрити сечовим міхуром і обв'язати чимось



натуральним. Людина, яка проводить цю операцію не повинна палити, вживати алкоголь і наркотики, любити життя, природу і виконувати цю роботу з любов'ю і усмішкою на обличчі, адже через себе вона передає космічну енергію препарату.

Для закопування рогів вибирається добре гумусований ґрунт, бажано не піщаного і важкоглинистого гранулометричного складу. Викопають ями-траншеї глибиною 0,5-1,0 м (довжина залежить від кількості рогів). На дно траншеї укладається легке каміння (гравій), яке виконує функцію дренажу. Потім у цю яму вкладають роги, наповнені гноєм. Укласти їх треба шаром, так щоб не торкалися один одного. Кожний шар пересипається родючим ґрунтом. Рогові отвори повинні бути нахилені нижче, щоб вода при попаданні вільно стікала на дренаж, а не потрапляла в середину рогу. Якщо необхідно багато препарату, то дозволяється скласти роги шарами один на другий. Над верхнім шаром необхідно залишити мінімум 30-40 см для засипання ґрунтом (торфом) залежно від кліматичної зони, щоб захистити від промерзання. Для цього використовують соломку, торф та ставлять огорожу.

Протягом зимового періоду роги корів в ґрунті акумулюють енергію (силу), що надходить з ефірно-астрального простору і спрямовує її для наповнювача рогу – гною. Під час компостування, взимку, з ґрунту випромінюється і поглинається рогом корови жива субстанція, яка там і зберігається. Гній з рогом перетворюється до ідеального гумусу, тобто субстанції, яка концентрує в собі в найактивнішій формі енергію Землі. Викопувати роги потрібно весною (квітень).

З одного наповненого рогу вдається отримати приблизно 60-80 г рогового препарату. Ця кількість використовується для розмішування в 20 л води. Цього вистачає для обприскування приблизно 1 га площі. Розчин виготовляють у такій послідовності:

- 1 – готують теплу воду (вода не з криниці, а краще дощову або з водойми);
- 2 – заливають воду в емальовану або дерев'яну посудину;
- 3 – розтирають препарат у воді, щоб не залишилося грубих форм;
- 4 – рукою розмішують розчин за годинниковою стрілкою протягом 10 хвилин. Під час перемішування має утворитися конусна спіраль. У цей час відбувається динамізація води,



посадження енергії Землі й Космосу через людину, яка перемішує розчин. При утворенні спіралі збільшується простір для витікання сил із оточуючого простору, що підвищує далі дію препарату.

5 – ставлять руки впоперек, щоб раптово зупинити цю конусну спіраль і починають розмішувати розчин в протилежному напрямку.

Так проводиться активізація води (протягом 1 години). Місце, де проводиться розмішування повинно бути якомога далі від електромагнітних полів, бажано, щоб це був куточок дикої природи.

Якість препарату втрачається протягом 1-2 годин, тому препарат вносять безпосередньо після приготування. Для обприскування можна використовувати обприскувачі як вітчизняного, так і закордонного виробництва з розпилювачами діаметром 1,5 мм. Після обприскування в ґрунті, внаслідок дії препарату, починає активізуватися мінеральна частина в напрямку, потрібному для рослин. Найкраще обприскувати препаратом всі площі сільськогосподарських угідь двічі на рік – восени та на весні. Культура стає кращою, коли її обприскують перед, під час або відразу після обробітку ґрунту чи посіву, на пасовищах – після скошування трав.

Обприскування проводять з 15 години до сутінок, коли ґрунт особливо сприятливий до вбирання імпульсів. Ідеальною умовою є волога погода або невеликий дощ [32].

Біодинамічний **препарат № 501** – це препарат із кремнію, виготовлений з перемеленої субстанції світлих кристалів кварцу (гірського кришталю). Цей препарат служить для активізації сил Космосу в рослинах. Сила кварцу полягає в здатності поглинати світло і вносити світло в землю. Цей препарат підтримує сили, які ідуть з надр землі і активізовані препаратом № 500. Кварц готується шляхом перемішування в теплій воді і розсівається під час вегетації у вигляді туману якомога дрібнішими краплями на листя рослин. Спільно діють сила світла і космічні сили. Препарат підсилює земно-мінеральні можливості рослин. Поліпшуються смакові і харчові якості сільськогосподарських продуктів. Найкраще препарат готувати восени, щоб до середини квітня він був готовий. Подрібнений кварц розмішують у воді до консистенції каші і заповнюють нею коров'ячі роги, які закопують у ґрунт. При цьому



роги з препаратом мають знаходитися у захищеному від дощів і морозів місці, під прямим сонячним освітленням.

Норма внесення препарату – 2 г на 10 л води на 1 га. Найкраще препаратом обприскувати рослини до десятої години ранку, щоб роговий кремній висихав разом з росою на поверхні листків. Під час посух препарат не використовують. Рослини обприскують у фазі 2-3 листків. Рослини можна обприскувати до 3-х разів. Третє обприскування проводиться у другій половині дня [32].

**Препарат № 502** – деревій звичайний. Препарат в основному впливає на правильне співвідношення калійних і азотних процесів у землі. Вихідним матеріалом є суцвіття деревію, яке збирається у фазі цвітіння до обіду. Сушити деревій треба в провітреному захищеному від сонця місці. Для оболонки використовують свіжий або висушений сечовий міхур оленя. Рано влітку міхур заповнюється суцвіттям і підвішується на місце, яке захищене від вітру, дощу і тварин (під дахом будівлі). Наприкінці вересня міхур закопується в землю. Весною (квітень) препарат готовий для застосування [32].

**Препарат № 503** – ромашка лікарська. Цей препарат впливає на підготовку рослин до плодоношення і надає їм стимулу здорового росту. Сірка, що знаходиться в ромашці, сприяє дії кальцію. Квіти збирають у фазі цвітіння без стебла, висушують. Восени ними заповнюють приготовлений тонкий кишечник корови (технологія виготовлення домашньої ковбаси). Закопуються ковбаски в землю на сонячному місці. Весною їх викопують. Цей препарат додають у гній, компост чи гноївку[32].

**Препарат № 504** – кропива дводомна. Дає рослинам здатність відчувати свою індивідуальність, збільшує їх чутливість та сприяє їх кращому росту, концентрує залізо, багата на вапно та кремнекислоти, гармонізує процеси, пов'язані з вуглекислим газом. Гармонізація процесів обмін азотом відбувається за рахунок вмісту заліза в кропиві. Збирають рослину вранці, без роси. Використовують листя. Рослини в'ялять або сушать. Листя кропиви кладуть в ґрунт на день святого Іоанна (24 червня) чи Михайла (29 вересня). Закопують у дерев'яних коробах або дренажних трубах. Залишається кропива цілий рік у ґрунті. Цей препарат змішується з гноєм або гноївкою[32].

**Препарат № 505** – кора дуба. Препарат робить профілактику рослинним захворюванням та лікує певні рослинні хвороби завдяки дії кальцію. Кора збирається з живого старого дуба пізно влітку або восени. Подрібнену кору закладають у череп тварини і закопують в ґрунт. Весною препарат готовий до використання. Цей препарат додають у гній, компост чи гноївку[32].

**Препарат № 506** – кульбаба лікарська. Препарат служить для вибирання Землею з Космосу кремeneвої кислоти, без якої не може рости рослинний організм і забезпечує відповідний зв'язок цієї кремeneвої кислоти з калієм в ґрунті. Перетворює частку кремнію в азот і віддає рослинам, які будуть рости на землі, збагаченій цим препаратом. Квіти збирають вранці, без роси, коли суцвіття розкрите більш, ніж на половину. Сушать. Зібрані квіти зберігаються до осені. Восени квіти необхідно змочити відваром цієї ж кульбаби і заповнити приготовлені нутрощі великої рогатої худоби. Закопати їх на зиму в ґрунт. Весною препарат готовий до використання. Кульбаба виглядає як напівгуміфікована колоїдна маса і містить в собі великий заряд Земних сил. Домішують цей препарат до гною чи компосту[32].

### 2.1.2. Досягнення біодинамічного землеробства

Усі заходи щодо удобрення ґрунту спрямовані на створення родючості, що відповідає природі. Принципи біодинамічного землеробства покладені в основу складання місячних календарів для посіву сільськогосподарських культур, які користуються попитом у городників. Наприклад, коли Місяць перебуває у сузір'ї Риб, цей період сприятливий для висівання та висаджування зеленних культур, у сузір'ї Тільця – кращий час сіяти коренеплоди тощо.

Р.Штайнер вважав вкрай небезпечним захоплення хімічними добривами, створення крупних тваринницьких комплексів, захоплення технікою і т.д. Слід зауважити, що початок ХХ ст. був часом не тільки бурхливого технічного прогресу, але й епохою бунту проти промислової революції. Цим, в першу чергу, можна пояснити, те, що у Р.Штайнера знайшлося багато послідовників, деякі з котрих почали створювати біодинамічні ферми (Англія, Німеччина, Данія, Нідерланди, Швейцарія). До речі до сих пір існує



міжнародна організація, яка пропагує ідеї біодинамічного землеробства.

**Основними досягненнями біодинамічного землеробства можна вважати:**

1 – накопичений величезний досвід переробки, знезаражування та використання для підвищення родючості ґрунту органічних відходів, включаючи міські (органічні) відходи та фекалії;

2 – розроблені та успішно використовуються методи управління процесами компостування, посилення ґрунтових мікробіологічних процесів, а також безпосередньо ростом рослин;

3 – накопичена і частково систематизована велика кількість експериментальних даних щодо взаємодії рослин між собою (як культурних, так і дикорослих). Ці дані дозволяють використовувати змішані посадки різних рослин з метою максимального використання сонячної енергії, ґрунту і потенціалу самих рослин.

4 – надзвичайно висока якість урожаю. Це підтверджується як хімічними аналізами (підвищений вміст білку, вітамінів, мікроелементів і т.д.), так і відмінним смаком продуктів. Отримані біодинамічними методами продукти добре зберігаються.

5 – біодинамічні методи дозволяють відмовитися від хімічних засобів захисту рослин за рахунок створення здорового ґрунту і підтримання чисельності комах-хижаків;

6 – біодинамічні методи дозволяють організувати самодостатнє фермерське господарство, тобто господарство, здатне існувати необмежено довго без залучення зовнішніх ресурсів добрив, пестицидів, а при використанні для обробітку землі свійських тварин і без викопного палива.

В той же час в науковій літературі міститься багато критичних зауважень з приводу біодинамічного землеробства. Науковці звертають увагу, перш за все, на значні труднощі в досягненні на основі біодинамічного землеробства таких же врожаїв, як і за традиційного землеробства.

Варто зауважити, що в біодинамічному землеробстві вже зроблений перший крок до природи. Він проявляється у відмові від застосування хімічних речовин для удобрення ґрунту й захисту рослин. При цьому використовують рослинні засоби. В якості добрива використовують біокомпост.





## 2.2. "Нове землеробство"

**І.С.Овсинський** – перший російський учений агроном, який ще в 1889 р. доводив непотрібність оранки. В результаті десятирічних практичних досліджень розробив систему землеробства – "нове землеробство", що відрізнялася в двох принципових моментах: в обробітку ґрунту і в способах посіву різних рослин.

Обробіток ґрунту був зведений до мінімального, зокрема, ґрунт ніколи не орався глибше, ніж на 5 см. На полі завжди залишалася органічна мульча в вигляді післяжнивних решток та гички. В результаті зберігалася природна структура ґрунту з мережею багаточисельних каналів, створеною ґрунтовими організмами. Подібний обробіток ґрунту був спрямований на збереження діяльності ґрунтового біологічного комплексу. В результаті збереження природної структури та використання рослинних залишків в якості органічного добрива покращувався доступ атмосфери в ґрунт, а, відповідно, й живлення рослин, і зникла необхідність використання мінеральних добрив, а також хімічних засобів захисту рослин.

Посів рослин проводився у відповідності до двох основних принципів:

1 – рослини мають рости густо, внаслідок чого вони вимушені вести боротьбу за існування;

2 – вони повинні мати біля себе вільний простір і, відповідно, достатньо живлення та світла.

Таким чином, перевагами "нової системи землеробства" були:

- зменшення вартості обробітку й посіву часто більше, ніж на половину;
- збільшення врожаю (іноді вдвічі);
- регулювання вологи в ґрунті, внаслідок чого рослини під час посухи сходять і ростуть без дощу;
- якщо літо дуже дощове, то рослини менше страждають від надлишку вологи;
- бактерії знаходять найсприятливіші умови розвитку в ґрунті, дуже швидко розмножуючись; вони сприяють підвищенню родючості;
- гази, волога, спори бактерій, пил різного роду поглинаються з атмосфери дуже енергійно;



- дозрівання рослин прискорюється, внаслідок чого вони менше страждають від хвороб, наприклад, іржі;
- рослини не вилягають так, як при посіві за старою системою.

Головною перевагою системи І.Овсинського була виключна стійкість рослин до посух і перезволоженню. І. Овсинський збирав прекрасні врожаї, що вдвічі перевищували кращі врожаї того часу. Значення його системи досить вагоме, а саме, - відсутність хімічного забруднення, наближення кругообігу в агроecosystemі до природного, збереження й збільшення родючості ґрунту.

### 2.3. Відновлювальне землеробство

**Едвард Фолкнер** – один із засновників відновлювального землеробства в США. Його система подібна до системи І.Овсинського. Він першим висунув ідею, що будь-який ґрунт можна легко відновити. Застосовував тільки поверхневий обробіток ґрунту. Керувався наступним законом росту рослин: "Нові живі рослини використовують мертві тканини колишніх істот". У відповідності до цього закону залишав на полях органічну мульчу із рослинних решток. Застосовував сидерацію, але на відміну від звичайного їх використання, він не заорював сидерати, а залишав скошену масу там, де її легко було використовувати, тобто на поверхні ґрунту. В цьому розумінні діяв у відповідності до природних законів.

Фолкнер був впевнений, що всі ґрунтові проблеми з'являються від нехтування природними законами росту рослин.

Поверхневий обробіток і органічна речовина на поверхні сприяли відновленню капілярного руху води в ґрунтах, що, в свою чергу, зробило непотрібним додаткове зрошення.

Фолкнер створив за допомогою своєї системи ґрунт там, де його не було. На його полях повністю була відсутня ерозія ґрунту. Фолкнер також вважав, що людина помиляється, вважаючи, що може покращити створений еволюцією механізм живлення рослин. Завдяки своїй системі він зумів створити незалежність вирощування рослин від погоди, обходився без додаткового зрошення, мінеральних добрив, бур'яни на полях не завдавали особливого клопоту, завдяки насиченості ґрунту корисними організмами



рослини росли здоровими, сильними і не ушкоджувалися шкідниками та хворобами, в результаті відпадала потреба в використанні хімічних засобів захисту.

Грунтова родючість на полях Фолкнера постійно зростала. Якість продукції також була вищою, зокрема було встановлено, що вміст цукрів в рослинах був вищим у порівнянні з рослинами, вирощеними звичайним способом.

Таким чином, за допомогою своєї системи Фолкнер позбавлявся всіх поширених проблем орного землеробства, при цьому отримував не менші, а навіть більші врожаї.

Роботи І.Овсинського та Е.Фолкнера мали своїх послідовників.

## 2.4. Органічне землеробство

Після завершення другої світової війни в Великобританії виник рух під назвою "Soil Association" (грунтова асоціація), члени якої виступали за повернення англійським ґрунтам колишньої родючості шляхом використання традиційних добрив. Ідеологом цього руху був **Альберт Говард** (1873-1947), який вважається батьком органічного землеробства.

Він виріс на фермі в Англії, отримав освіту в Кембріджському університеті. Працював в Індії близько 26 років, де очолював ряд дослідних станцій. Став відомим завдяки своїй концепції та філософії органічного землеробства. У 1940 р. вийшла його книга під назвою "Сільськогосподарський заповіт", яка вважається першою "органічною" справжньою науковою роботою. В ній він розповідає про можливість використання наявних відходів для створення та підтримки родючості землі та вмісту гумусу. Таким чином, А.Говард відкрив закон "про повернення", який говорить про повернення всіх органічних відходів, включаючи каналізаційний осад, в землю. Також А.Говард:

- наголошував на важливості тваринництва в природних системах сільського господарства;
- розробив методи компостування та наголосив на важливості включення як рослинних, так і тваринних матеріалів;



- висунув ідею, що хвороби рослин, тварин і людей викликані нездоровим ґрунтом і саме органічне землеробство може відновити здоровий стан землі;
- виступав проти використання хімічних добрив. В книзі "Війна в ґрунті" (1946 р.) він писав про переваги, які отримують компанії "великого бізнесу", що виробляють штучні добрива та отрутохімікати, проте перешкоджають люду отримувати "свіжі продукти з родючих земель";
- вважав гумус "живим містком" між ґрунтом і органічним життям (важливість мікоризних кореневих систем та бактерій ґрунту).

Слід зауважити, що органічний рух де-факто стартував у 1939 р. Пані ів Балфур розпочала перший довгостроковий порівняльний експеримент органічного та хімічного землеробства, який називався експеримент Хойлі. Написала книгу "Експеримент Хойлі"(1942р.), в якій виклала результати дослідів: "органіка" перемогла "хімію".

До речі, у 1940 р. Уолтер Нортбурн першим вжив слово "органічне" стосовно землеробства в своїй книзі "Погляд на землю". Він вважав, що кожна ферма повинна бути єдиним організмом – вона сама по собі повинна вести збалансоване і повне життя, а живі істоти та рослини повинні жити в гармонії.

Ідеологію Р.Штайнера в подальшому розвинув японський філософ **Мокіші Окада** (1882 – 1955), який вважав, що сільське господарство має вирішувати такі завдання:

- пропонувати продукти харчування, що не тільки підтримують життєдіяльність, але й поліпшують здоров'я людей;
- бути економічно вигідним для виробника і споживача;
- виробляти продукти в кількості, достатній для задоволення потреб зростаючого народонаселення;
- не порушувати біологічної рівноваги в природі, бути екологічно безпечним;
- використовувати досить прості, стабільні й доступні методи та засоби ведення господарства.

Основне в цій ідеології – це усвідомлення себе часткою Природи й розуміння потреби жити з нею в злагоді. Тобто можна сказати, що екологічне мислення формує світогляд та спосіб життя людини. Саме наявність такого екологічного світогляду впливає на свідомий



вибір людиною-виробником толерантних до Природи методів та прийомів ведення сільськогосподарського виробництва. Таким чином, технологічна сторона питання є вторинною, а на першому місці стоїть все ж таки світогляд людини (виробника, переробника, споживача).

У 1944 р. в Мексиці почалася "зелена революція", яка розуміла активне використання гібридизації, хімізації, механізації в сільському господарстві. У 50-ті роки з'явилися перші наукові роботи, автори котрих доводили факт наявності негативного впливу хімікатів на здоров'я людини та екологічну ситуацію. Найбільш гучний успіх мала книга Рейчел Карсон "Тиха весна" (1962), яка стала бестселером в багатьох країнах. Завдяки цій книзі в США було заборонено використання ДДТ.

У 60-тих роках ХХ ст. в Західній Європі та Північній Америці були сформовані перші громадські організації екологів, які вели контроль за виробниками продуктів харчування. Вони виступали за відмову від масового застосування пестицидів, харчових добавок і т.д. Спочатку їх досягнення були досить скромними. Проте поступово ці ідеї набули більшої популярності: їх почала підтримувати молодь (перш за все хіпі), які виступали за "повернення до землі".

У 70-х роках ХХ ст. став відомим японський вчений **Масанобу Фукуока**. Перш за все своїм принципом "неробства". Він був прихильником збалансованих екосистем полів. Висунув 4 основні правила:

- 1 – відмова від розпушування ґрунту;
- 2 – відмова від використання хімічних добрив;
- 3 – відмова від прополки бур'янів шляхом оранки;
- 4 – відмова від пестицидів.

Фукуока створив систему землеробства, яка взагалі не вимагає ніякого обробітку ґрунту, ніякої техніки, ніяких добрив та хімікатів. Його система "натурального рільництва" тісно пов'язана з його філософією. Він науково довів, що первинне джерело і точка стійкості всього сільського господарства – сама природа.

Його ферма знаходиться на о. Шикоку в Південній Японії. Це гектар зернових і п'ять гектарів цитрусового саду, де між деревами ростуть й овочі. До моменту написання своєї відомої роботи "Революція однієї соломинки" в 1975 р., ґрунт на фермі не орався



вже 25 років (тобто на даний час вже близько 60 років), родючість ґрунту продовжувала зростати, а врожаї зернових наближалися до рекордних для індустріального рільництва Японії. При цьому рослини ніколи не страждали ні від голоду, ні від шкідників та хвороб, ні від бур'янів. Фукуока вирішив завдання, над яким б'ється наука нового тисячоліття, – створив стійку і продуктивну агроєкосистему. Усі свої рослини Фукуока вирощує, розкидаючи насіння по полях, вкритих покривними культурами, головною з яких є конюшина біла в суміші з різноманітними бур'янами. Восени Фукуока розкидає насіння рису, білої конюшини та озимих зернових одночасно на одне поле і покриває їх товстим шаром рисової соломи. Ячмінь (або жито) та конюшина проростають одразу ж, насіння рису знаходиться в спокої до весни.

Поки озимі зернові ростуть і дозрівають на нижніх полях, сади на схилах пагорбів стають центром активної роботи. Збирання цитрусових триває з середини листопаду до квітня.

Жито та ячмінь збирають у травні і розстеляють для просушки на 7-10 днів. Потім їх обмолочують. Солому розстеляють на полі як мульчу. Воду тримають на полях дуже короткий час в період червневих мусонних дощів, щоб послабити конюшину та бур'яни і дати можливість рису прорости через солом'яне покриття. Після того, як вода спущена з поля, конюшина починає добре рости під покривом рису. З цього моменту і до збирання врожаю (для традиційного фермера це час напруженої праці) єдиною роботою на полі є утримання в порядку дренажних каналів та вузьких пішохідних доріжок між полями. Рис збирають у жовтні. Снопи підвішують для просушки, а потім обмолочують. Осінній посів закінчується як раз до того часу, коли ранні сорти мандарин дозрівають і готові для збирання.

Фукуока збирав від 50 до 58 ц рису з гектара. Це приблизно такий же врожай, котрий отримують або із застосуванням хімікатів, або традиційним методом в сусідніх господарствах. Урожаї озимих зернових на полях Фукуока часто вищі, ніж у сусідів. Ґрунт на полях Фукуока з кожним сезоном стає родючішим, покращується його структура та водоутримуюча здатність. Немає проблем з ерозією ґрунту. Хвороби рослин і шкідливих комах можна знайти на полях Фукуока, але вони ніколи не викликають істотних пошкоджень культурних рослин. Ушкоджуються тільки найслабші



рослини. Фукуока стверджує, що найкращий спосіб тримати під контролем хвороби й шкідників – це створити для рослин здорове середовище.

При такому підході, що складає сутність системи "натурального рільництва" людина вчиться шанобливому ставленню до всіх рослин та тварин, що її оточують, до ритмів і циклів їх життєдіяльності та вбудовує свої потреби по виробництву тих чи інших продуктів харчування в природні ритми таким чином, щоб найбільш повноцінно і гармонійно з ними співіснувати і співробітничати. Досягнувши майстерності в такій взаємодії, фермер зводить до мінімуму всі зусилля по виробництву продуктів харчування, підвищуючи при цьому їх якість. Фермер стає, по суті, фахівцем із взаємодії з навколишнім середовищем, турботливим, уважним, таким, що втратив жадібність та агресивність та таким, що несе відповідальність за кожний свій вчинок і за всі наслідки своєї життєдіяльності.

У 80-ті роки ХХ ст. в США та Європі почали виникати перші мережі магазинів, які торгували виключно органічними продуктами. Тоді вперше виникли такі поняття як "органічна косметика", "органічний текстиль", "органічні іграшки" і т.д. Цей процес співпав з виникненням ряду серйозних глобальних екологічних проблем, які змусили держави і населення замислитися щодо майбутнього Землі. Органічне землеробство стало одним із способів захисту довкілля.

На даний час існує декілька різновидів біологічного (органічного) землеробства, між якими не завжди можна провести чітку межу: органічне, органобіологічне, біодинамічне, система ANOG, система LISA.

**Органобіологічне землеробство** поширене у Франції та Швейцарії. Його основна ідея в тому, що мінеральні речовини з ґрунту поглинаються у формі не тільки іонів, а й макромолекул (мікросом) і слугують поживними речовинами для ґрунтових мікроорганізмів, які переробляють важкозасвоювані сполуки на легкодоступні для рослин форми. Тому головне в органобіологічному землеробстві – підвищення родючості ґрунту за рахунок регулювання живлення рослин, активізація ґрунтової мікрофлори, для чого компости вносять поверхнево, а під час обробітку верхніх шарів намагаються зберегти структуру ґрунту.



**Система ANOG** – близька до традиційного сільського господарства. Вона дістала умовну назву "ближче до природи" і в багатьох підходах в основному збігається з органобіологічним землеробством. На підставі наукового аналізу стану ґрунту для кожного господарства розробляють індивідуальні плани внесення органічних добрив.

**Система LISA** (Low Input Sustainable Agriculture) – це нова система землеробства в США. Її ще називають "підтримуюче сільське господарство" або низьковитратне (low-input) землеробство". У цій системі робиться ставка на мобілізацію внутрішніх, відновлювальних ресурсів, наприклад, на максимальне використання азоту технічного походження, розвиток водозберігаючих технологій, перехід на технічні засоби боротьби з бур'янами і шкідниками, регулювання складу біоценозів.

## 2.5. Поняття біологічного (органічного) землеробства

У 1972 р. в Версалі (Франція) була створена Міжнародна федерація підтримки органічного землеробства (IFOAM). Спочатку до неї входили тільки вчені аграрники, які вважали, що традиційне землеробство розвивається в невірному напрямку. IFOAM включає зараз 700 екологічних союзів з понад 100 країн світу.

Термін "органічне землеробство" (органічне сільське господарство) запровадила IFOAM і саме він в англomовному світі є узагальнюючим терміном, коли мова йде про толерантну до природи сільськогосподарську діяльність. Проте в кожній країні існують свої традиції та мовні особливості (табл. 2.1).

Тому в Директиві ЄС 2092/91 від 24.06.1991 р., яка регулює правила органічного агровиробництва та маркування органічної продукції і продуктів харчування, ці національні традиції та мовні особливості було взято до уваги, що зумовило офіційне закріплення всіх трьох термінів ("органічний", "екологічний", "біологічний") та їх відповідних скорочень ("еко-" та "біо-") у всіх офіційних документах ЄС щодо органічного сільського господарства.

Під терміном "органічне землеробство" більшість людей розуміє сільськогосподарську практику без використання синтетичних пестицидів і добрив. Однак це скоріше характерна ознака, а не визначення даної системи ведення сільськогосподарського



виробництва. Група дослідників з органічного землеробства Департаменту сільського господарства США (USDA) у 1980 р. запропонувала таке визначення: "**Органічне землеробство** – це система виробництва сільськогосподарської продукції, яка забороняє або в значній мірі обмежує використання синтетичних комбінованих добрив, пестицидів, регуляторів росту та харчових добавок до кормів при відгодівлі тварин".

Таблиця 2.1

Терміни, що використовуються в різних країнах для позначення органічного землеробства

Країна	Прийнятий термін
Австрія, Німеччина, Швейцарія, Італія, Франція, Португалія	Біологічне землеробство (Biological Farming)
Швеція, Норвегія, Данія, Іспанія	Екологічне землеробство (Ecological Farming)
Австралія, Англія, США, Грузія, Росія, Україна	Органічне землеробство (Organic Farming)
Канада	Органічне, біодинамічне землеробство
Фінляндія	Природне землеробство
Естонія	Екологічно чисте землеробство

За визначенням Міжнародної федерації органічного руху (IFOAM) "**органічне сільське господарство** – це сільськогосподарська система, що сприяє збереженню навколишнього середовища, соціально та економічно підтримує виробництво здорових продуктів харчування, волокна, деревини і т.п. Органічне сільське господарство уникає використання хімічно синтезованих добрив, пестицидів, ветеринарних препаратів, при цьому активно використовує натуральні природні препарати, добиваючись збільшення природної родючості ґрунтів, стійкості рослин і тварин до захворювань".

Враховуючи вище наведені визначення, під **органічним (біологічним) землеробством у світі розуміють агровиробничу практику, яка:**

- не використовує синтетичних хімікатів (добрив, пестицидів, антибіотиків тощо);
- здійснює мінімальну оранку ґрунту;
- не застосовує ГМО



Органічне сільське господарство за своєю суттю є багатофункціональною агроекологічною моделлю виробництва і базується на ретельному менеджменті (плануванні й управлінні) агроecosystem. З метою підвищення продуктивності виробництва та якості продукції максимально використовуються біологічні фактори збільшення природної родючості ґрунтів, агроекологічні методи боротьби із шкідниками і хворобами, а також переваги біорізноманіття, зокрема місцевих та унікальних видів, сортів, порід тощо.

У широкому контексті **органічне землеробство** – це практична реалізація в сфері аграрного виробництва загальної концепції "стійкого (екологічно і соціально збалансованого) розвитку", що задовольняє потреби сьогодення, не ставлячи під загрозу здатність майбутніх поколінь задовольняти свої потреби. Воно дозволяє в перспективі узгодити і гармонізувати економічні, екологічні та соціальні цілі в галузі сільського господарства, а його суспільні блага включають, зокрема:

1 – незалежність від промислових хімікатів, зменшення енергоємності агровиробництва, суттєве зниження виробничих витрат і залежності від зовнішнього фінансування.

2 – екологічні переваги – мінімізація негативного впливу на довкілля через запобігання деградації земель, збереження та відновлення їхньої природної родючості; припинення забруднення водних басейнів і підземних вод, очищення джерел питної води від токсичних хімікатів; зменшення викидів в атмосферу парникових газів та зв'язування вуглецю.

3 – збереження біорізноманіття та генетичного банку рослин і тварин, відмова від домінування монокультур, утримання тварин у наближеному до природного середовищі.

4 – розвиток місцевих, національних та міжнародних ринків органічної продукції, сприяння справедливій міжнародній торгівлі.

5 – збільшення кількості робочих місць у сільській місцевості, нові перспективи для малих фермерських господарств та сільських громад, зокрема у викорінненні злиднів.

6 – підвищення самостійності та відповідальності аграрних виробників у процесі прийняття управлінських рішень, сприяння



інноваційним сільськогосподарським дослідженням, підвищення ролі місцевих ініціатив.

7 – здорові, екологічно чисті та повноцінні продукти харчування.

## 2.6. Поширення біологічного землеробства в світі

Щодо поширення біологічного землеробства в світі, то дані наступні. По континентах площі, що знаходяться під органічним землеробством: Австралія – 39%; Африка – 3%; Північна Америка – 4%; Азія – 13%; Латинська Америка – 20%; Європа – 21%.

Дев'ять країн-лідерів по площах, зайнятих органічним землеробством: Австралія, Китай, Аргентина, Італія, США, Бразилія, Німеччина, Уругвай, Іспанія, Чилі. Про розвиток органічного землеробства в різних країнах можна судити за матеріалами обстежень ЄС (табл.2.2, рис.2.2).

Таблиця 2.2

Розвиток органічного землеробства в різних країнах світу

Країна	Число ферм, що виробляють екологічно чисту продукцію	Площа, тис. га
Бельгія	150	1,0
Великобританія	575	13,0
Німеччина	2685	54,3
Данія	500	7,0
Ірландія	97	1,5
Іспанія	350	2,8
Італія	800	9,0
Люксембург	11	0,45
Нідерланди	410	6,2
Польща	34	0,42
Франція	3 000	20,0
США	30 000	200,0

У Німеччині за останні 25 років понад 2000 підприємств перейшли на біологічний спосіб господарювання. В 2005 р. була прийнята урядова програма *екстенсифікації*, котра передбачає можливість фінансової підтримки при переході на біологічне землеробство. Це призвело до того, що лише за останній рік в рамках цієї програми про перехід до контрольованого біологічного землеробства заявили близько 1500 нових господарств. Тільки у



водного господарства  
2007 р. альтернативні господарства Німеччини виробили близько 10% усієї сільгосппродукції.

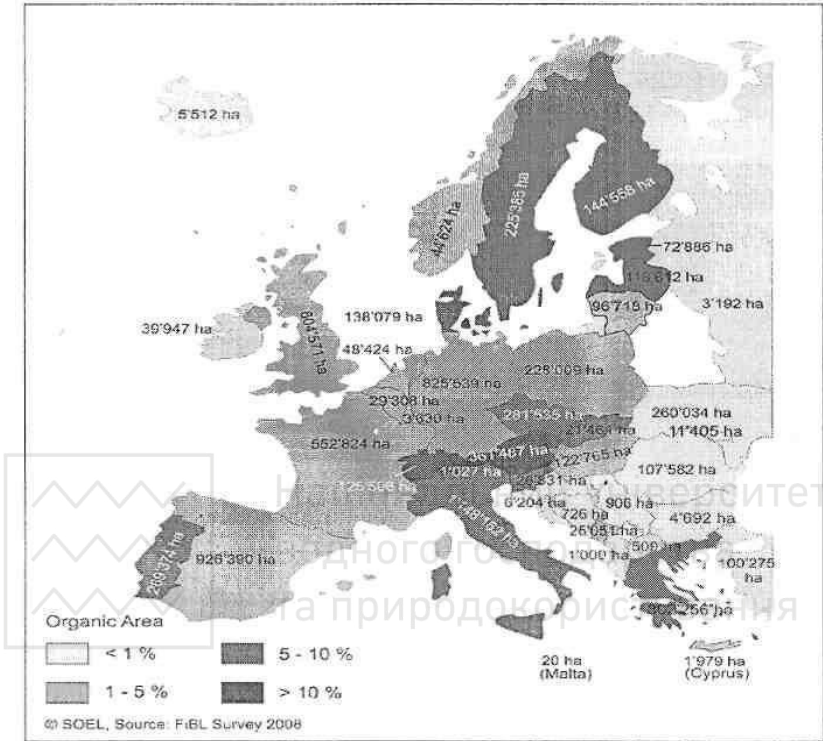


Рис.2.2. Кількість органічних площ у Європі

Опитування показали, що кожен п'ятий датський фермер хотів би перейти до ведення органічного господарства. Ця обставина була переведена у відповідні організаційні та економічні форми. Данія виявилася першою з країн із високорозвиненим сільським господарством, яка поставила завдання цілком припинити використання в сільському господарстві пестицидів до 2006 р., тобто поступово зробити своє сільське господарство тільки органічним.

Європейський різновид органічного землеробства дозволяє використовувати компости, кісткове борошно, "сирі" породи (доломіт, глауконітовий пісок, крейду, вапно, польовий шпат). У Франції розроблені основи біологічного землеробства, названі на



честь автора "система Лемер-Буше", згідно з якими дозволено використовувати лише органічні добрива та окремі нетоксичні препарати (ефірні олії, порошки, настої з водоростей та деяких рослин).

У Швеції та Швейцарії поширена органіобіологічна система землеробства, в основу якої покладено принцип створення родючості ґрунту за рахунок мікробіологічної діяльності та обробіток ґрунту без обороту скиби. З добрив використовують тільки органічні (гній, сидерати) та деякі повільно діючі мінеральні добрива (томасшлак, базальтовий пил).

Органічне землеробство дуже поширене в США. Ідеї органічного землеробства починають розвиватися в цій країні після "пилового котла". Із-за серйозних проблем в землеробстві, що виникли, необхідно було знайти нові підходи і методи ведення сільського господарства. Під керівництвом Х.Беннета створюється служба по збереженню ґрунтів (Soil Conservation Service). В основі методів, що пропонувалися цією службою для попередження ерозії ґрунтів і підвищення їх родючості, лежали принципи органічного сільського господарства. Успіх даної служби послугував створенню в 1941 р. спеціальної лабораторії при департаменті сільського господарства США.

У 1943 р. в США виходить бестселер І.Фолкнера "Дурниця селянина" (Plowman's Folly), де він доводить, що після збирання врожаю замість обертання ґрунту, рослинні рештки необхідно залишати на поверхні для захисту від вітрової та водної ерозії.

У том ж 1943 р. Л.Бромфілд публікує книгу "Приємна долина" (Pleasant Valley), де описує свій аграрний дослід в Огайо. Бромфілд був активним прихильником методів ведення сільського господарства, які сприяють збереженню ґрунтів, а також підтримував більшість ідей А.Говарда та І.Фолкнера. В книзі "Ферма в Малабарі", опублікованій в 1948 р., Бромфілд описав свій досвід ведення органічного сільського господарства на фермі.

Проте найбільш впливовим носієм нових ідей став Ж.Родейл. Він був одним з перших, хто популяризував термін "органічне сільське господарство". 1942 р. він заснував журнал "Органічне землеробство та садівництво", одним з редакторів котрого був А.Говард.



Органічне сільське господарство в США ґрунтується на повній відмові від засобів хімізації землеробства. Починаючи з 1980 р., у США щорічно проводяться національні конференції з екологічного сільського господарства, а починаючи з 1988 р., Міністерство сільського господарства США виділяє декілька мільйонів доларів на розробку нехімічних шляхів ведення сільського господарства. У цьому ж зв'язку слід розглядати і помітне скорочення використання мінеральних добрив у США (їхній загальний продаж скорочується, починаючи з середини 80-х рр.). У 1990 р. прийнятий федеральний Закон про органічні продукти харчування. У жовтні 2002 р. прийнята Національна програма органічного землеробства, яка набула статусу закону.

Наприкінці 80-х рр. ХХ ст. у США існувало більше 30 тис. ферм, які не застосовували ні пестицидів, ані мінеральних добрив. Обсяг продажів органічних сільськогосподарських продуктів зріс у США з 1989 по 1994 р. у 4 рази і продовжує зростати. Особливо помітна зміна ситуації при вирощуванні бавовни: площі під органічними господарствами зросли в 1990-1994 рр. більш ніж у 200 разів – з 60 га до 13 тис. га. Скорочення застосування пестицидів на бавовні особливо важливо, тому що в світі для бавовни використовується близько 25% усіх вироблених пестицидів.

Бажання отримувати "здорові" продукти харчування привело до розвитку в США своєрідних кооперативів з виробництва екологічно чистої продукції. Прикладом такої форми служить суспільна ферма в Анн-Арборе: учасники кооперативу за 150 доларів одержують протягом року близько 100 кг екологічно чистих овочів.

Схожа система постачання органічних продуктів виникла в Японії ще в 1990 р. За інноваційною системою "тейкей" вже в 1990 році 1 млн. споживачів уклали прямі договори на постійне постачання органічних продуктів, минаючи магазин. У 1995 р. в Японії, за статистичними розрахунками, регулярно купували органічні продукти до 5 млн. чоловік.

В цілому частка екологічно чистих господарств у світі поки що не перевищує 1 – 2% загального їх числа, а внесок у загальну продукцію сільського господарства дуже і дуже незначний. Планується, що 30% сільськогосподарських земель у Європі до 2010 р. будуть використовувати під органічне землеробство.



Ринки органічної сільськогосподарської продукції та харчових продуктів вже діють в багатьох країнах світу, передусім в США та ЄС, де створена і успішно функціонує відповідна інфраструктура сертифікації, маркетингу та реалізації органічних продуктів. Так, у США вже майже 40% американців споживають органічну продукцію, при цьому 37% вживають ці продукти більше 1 разу на день, 39% - вживають принаймні 1 раз на тиждень і лише 24% вживають нерегулярно. Мотивацією для споживання органічної продукції є такі міркування:

- екологічна безпека харчування, висока якість та свіжість продуктів;
- вищі смакові якості;
- збереження природного середовища у процесі виробництва;
- відсутність ГМО.

В Україні також існує категорія людей (до 5% населення), передусім у великих містах, які мають мотивацію до споживання органічних продуктів і готові платити за них вищу (на 40-50%) ціну. Ця група споживачів створює початкову нішу для органічної продукції в Україні, а також для формування внутрішнього ринку такої продукції у майбутньому.

## ПИТАННЯ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЮ

1. Хто був засновником біодинамічного землеробства? В чому сутність концепції біодинамічного землеробства?
2. У чому сутність "відновлювального землеробства" Фолкнера?
3. Завдяки якій теорії став відомим японський вчений Масанобу Фукуока?
4. Який внесок у розвиток органічного землеробства зробив А.Говард?
5. Чому в світі використовують декілька термінів для позначення толерантного до природи землеробства?
6. Що розуміють під біологічним (органічним) землеробством?



### 3.1. Етичні принципи біологічного землеробства

Етичні принципи органічного сільського господарства розроблені Міжнародною федерацією органічного руху (IFOAM) і служать для натхнення органічного руху в усьому світі. Це наступні принципи [36]:

- *принцип здоров'я – органічне землеробство повинне підтримувати та поліпшувати здоров'я ґрунту, рослин, тварин, людини та планети як єдиного і неподільного цілого.*

Цей принцип показує, що здоров'я індивідуума та суспільства не може існувати окремо від здоров'я екосистем – на здорових ґрунтах ростуть здорові рослини, які підтримують здоров'я тварин і людей.

Здоров'я – це єдність і цілісність живих систем. Це не просто відсутність хвороб, це збереження фізичного, психічного, соціального та екологічного добробуту. Імунітет, стійкість і здатність до відновлення є ключовими характеристиками здоров'я.

Роль органічного сільського господарства як у фермерстві, переробці, поширенні, так і в споживанні, - це підтримка і поліпшення здоров'я екосистем і організмів, від найпростіших у ґрунті до людини. Зокрема, органічне сільське господарство передбачає виробництво поживних високоякісних продуктів харчування, що сприяють профілактиці захворювань, так і добробуту загалом. Відповідно до цього принципу, слід уникати використання добрив, пестицидів, ветеринарних препаратів для тварин та харчових добавок, які можуть мати негативний вплив на здоров'я.

- *принцип екології – органічне землеробство має ґрунтуватися на принципах природних екологічних систем і циклів, працюючи, співіснуючи з ними та підтримуючи їх.*

Цей принцип "укорінює" органічне сільське господарство серед природних екологічних систем. Він стверджує, що виробництво ґрунтується на природних процесах і екологічній переробці. Підтримка й добробут досягаються шляхом екологізації середовища виробництва. Наприклад, для рослин – це живий ґрунт, для тварин –





екосистема ферми, для риби та морських організмів – це водне середовище.

Принципи ведення органічного землеробства, випас худоби та використання природних систем у дикій природі, які використовуються для одержання врожаю, мають існувати збалансовано та за природними циклами. Ці цикли універсальні, але при цьому характер їх походження залежить від місця розташування. Управління органічним сільським господарством має бути адаптованим до місцевих умов, середовища, культури та масштабів. Вплив повинен бути зменшений шляхом повторного використання, утилізації та ефективного управління матеріалами та енергією з метою підтримки та поліпшення екологічної якості продукції та ресурсів, що охороняються.

Органічне сільське господарство повинне досягати екологічного балансу шляхом проектування систем землекористування, створення і підтримки територій генетичного і сільськогосподарського різноманіття. Виробники, переробники, торгівці, споживачі органічних продуктів мають захищати та охороняти навколишнє середовище, включаючи ландшафти, клімат, середовище перебування, біологічне різноманіття, повітря й воду.

- *принцип справедливості – органічне землеробство має базуватися на відносинах, що гарантують справедливість з врахуванням інтересів навколишнього середовища та життєвих можливостей.*

Справедливість характеризується об'єктивністю, повагою, коректністю та господарським ставленням як між людьми, так і у відносинах з іншими живими істотами. Цей принцип підкреслює, що всі, хто залучаються до органічного сільського господарства, повинні дотримуватися принципів гуманності у формі, що гарантує справедливість на всіх рівнях і для всіх сторін – фермера, робітника, переробників, розповсюджувачів, продавців і споживачів. Органічне сільське господарство повинне створювати для кожної залученої сторони високий рівень життя та робити вагомий внесок у продовольчу суверенність країни та ліквідацію бідності. Воно спрямоване на виробництво достатньої кількості високоякісних харчових та інших продуктів.



Цей принцип стверджує, що тварини повинні бути забезпечені умовами й можливостями для життя, які узгоджуються з їхньою фізіологією, природною поведінкою та здоров'ям.

Природні й екологічні ресурси, які використовуються при виробництві та споживанні, повинні управлятися з позицій соціальної та екологічної справедливості з урахуванням інтересів майбутніх поколінь. Справедливість вимагає, щоб системи виробництва, розподілу й торгівлі були відкритими, рівноправними й враховували реальні екологічні й соціальні витрати.

- *принцип турботи – управління органічним сільським господарством повинне мати попереджувальний і відповідальний характер для захисту здоров'я й добробуту як нинішніх, так і прийдешніх поколінь, так і довкілля.*

Органічне сільське господарство – це жива й динамічна система, що реагує на внутрішні й зовнішні потреби та умови. Ті, хто використовує методи органічного сільського господарства, можуть поліпшити ефективність і підвищити продуктивність, але при цьому здоров'я, благополуччя та добробут не мають ставати факторами ризику. Тому мають оцінюватися нові технології, а існуючі методи варто постійно переглядати. У випадку неповного розуміння екосистем і сільського господарства, мають вживатися відповідні заходи [33, 36].

Цей принцип стверджує, що обережність і відповідальність є ключовими компонентами у виборі методів управління, розвитку, а також сприятливих технологій органічного сільського господарства. Наукові дослідження необхідні як гарант того, що органічне сільське господарство буде здоровим, безпечним і екологічним. При цьому, однак, окремо взятих наукових знань недостатньо. Практичний досвід, накопичена мудрість, традиційні і місцеві знання часто пропонують дієві рішення, перевірені часом. Органічне сільське господарство повинне запобігати ризикам шляхом застосування відповідних технологій і відмови від впровадження деяких з них, якщо наслідки їх використання важко передбачити, наприклад, генної інженерії. Рішення повинні віддзеркалювати цінності та потреби всіх, чий інтерес можуть бути порушені, шляхом прозорих і спільних процесів прийняття рішень.



## 3.2. Закони біологічного землеробства

Для побудови систем біологічного землеробства мають діяти загальноприйняті закони землеробства:

**1. Закон незамінності й рівнозначності факторів життя рослин:** жоден з факторів життя рослин не може бути замінений іншим. Це означає, наприклад, що, скільки б ми не вносили добрив, вони не зможуть компенсувати нестачу води, світла, тепла. Так само, як не можна замінити фосфор калієм, калій азотом і т.д. Виходячи з незалежності факторів життя, витікає висновок щодо фізіологічної рівнозначності факторів, іншими словами, якщо фактори життя рослин незамінні, то вони рівнозначні.

Враховуючи це, агроном при розробці технологій вирощування сільськогосподарських культур повинен передбачити застосування усієї сукупності агротехнічних прийомів, що забезпечують максимальні врожайності, оскільки один агротехнічний прийом може лише вплинути тільки на один або декілька факторів життя.

**2. Закон мінімуму, оптимуму, максимуму:** найбільший врожай можна отримати тільки за оптимальної кількості фактора. Зменшення або збільшення його призводить до зниження врожаю. Виходячи з закону, в першу чергу необхідно враховувати й усувати фактор, який знаходиться в мінімальній кількості, оскільки він стримує і визначає рівень врожаю. В той же час необхідно звертати увагу на фактор, котрий може опинитися в максимумі.

**3. Закон сукупної дії факторів життя рослин:** рослина з тим більшою продуктивністю використовує фактор, що знаходиться в мінімумі, чим більше число інших факторів знаходиться в оптимальній кількості. На даний час коефіцієнт використання ФАР складає 1-2%, низьким є коефіцієнт використання води, поживних речовин ґрунту та добрив, відповідно, щоб забезпечити найбільш раціональне використання факторів життя, знижувати собівартість продукції усі інші фактори повинні бути в оптимальному співвідношенні.

**4. Закон повернення:** усі речовини, що використовуються рослиною для створення врожаю повинні повністю повертатися в ґрунт з добривами. Порушення цього закону призводить до втрати ґрунтом родючості, падіння врожаю і зниження якості продукції. З метою збереження і підвищення родючості ґрунту необхідно



поживні речовини, що виносяться врожаєм, повертати в ґрунт у тій же кількості або дещо більшої.

5. **Закон плодозміни:** *будь-який агротехнічний захід більш ефективний за плодозміни, ніж при беззмінному посіві.* Плодозміна – це чергування культур, які відрізняються за біологічними особливостями, технології вирощування та впливом на родючість ґрунту. Дія цього закону обумовлюється різним впливом сільськогосподарських культур на агрохімічні властивості ґрунту, його родючість, накопичення в ґрунті збудників хвороб і шкідників, токсинів, впливом на бур'яни, на агрофізичні властивості ґрунту – будову, структуру, щільність. Тому в господарствах необхідно застосовувати сівозміни з науково обґрунтованим чергуванням сільськогосподарських культур.

6. **Закон зростаючої ґрунтової родючості:** *в самій природі ґрунтоутворюючого процесу, який проходить за провідної ролі живих організмів, закладене неминуче зростання з часом родючості ґрунту.* Зміст цього закону витікає з самої суті ґрунтоутворюючого процесу, коли при впливі природних факторів (світло, повітря, тепло, вода) і найпростіших мікроорганізмів відбувалася руйнація гірської породи з утворенням легкодоступних поживних речовин, що сприяло появі спочатку примітивних, а потім і вищих рослинних угруповань. Після відмирання рослин частина органічної речовини закріплювалася у вигляді гумусу. Це призвело з часом до утворення високо родючих ґрунтів.

При вирощуванні сільськогосподарських культур необхідно регулювати процеси синтезу та розкладу органічної речовини таким чином, щоб синтез переважав.

При веденні біологічного землеробства мають діяти і закони, які запропонували сучасні вчені:

- **закон біотехнологічного пріоритету**, який полягає в обґрунтуванні кількісних меж продукційного процесу в конкретних зональних умовах екологічними чинниками: клімат (ФАР), родючість ґрунту, сортовий потенціал вирощуваних культур.
- **закон детермінації реальної продуктивності ріллі екологічним потенціалом конкретного агроландшафту.** Цей підхід передбачає наявність інформації про основні екологічні нормативи функціонування конкретного



агроландшафту. Такими нормативами є: баланс води, біофільних елементів, гумусу, твердого стоку й дефляції ґрунту, забруднення агроландшафту пестицидами, фітосанітарний стан ґрунту тощо.

- **закон адекватності розвитку землеробства й тваринництва.** Суть його полягає в можливості максимального (3/4) повернення в ґрунт маси створеного врожаю для відтворення його родючості за умов розвиненого тваринництва.

### 3.3. Наукові принципи біологічного землеробства

Основними принципами біологічного землеробства є наступні [27]:

- *підживлювати слід не рослини, а агрономічно корисні мікроорганізми, які забезпечують переробку рослинних решток та інших органічних речовин, матеріалів на доступні для рослин поживні речовини і гумус.*

Необхідно дотримуватися гасла: "ґрунт живить рослину – рослина живить ґрунт" [2]. Для збереження позитивного балансу поживних речовин при органічній системі землеробства, крім застосування органічних відходів рослинництва і тваринництва, компостів, зелених добрив і фіксованого бактеріями біологічного азоту з атмосфери, у розвинених країнах практикується використання деревного попелу, кісткового борошна, а також "сирих" мінеральних порід – фосфоритного борошна, крейди, вапна, доломіту, фосфатшлаків, калімагнезії, розмелених водоростей, соломи, стебел кукурудзи чи соняшнику, гички буряків.

- *провідна роль в органічному землеробстві належить сівозміні, де структура посівних площ забезпечує науково обґрунтоване чергування культур, за якого досягають максимальної реалізації генетичного потенціалу їхньої продуктивності, поліпшення фітосанітарного режиму в посівах, відновлення родючості ґрунту, запасів вологи для провідних культур, а також полегшує заходи боротьби зі шкідниками.*

Важливе місце в альтернативній системі землеробства посідають багаторічні трави. Конюшина, люцерна накопичують у біомасі 200-

300 кг/га азоту з повітря, однорічні бобові культури – 60-100 кг/га.

У зв'язку з цим, бобові вводять як в основні, так і в проміжні посіви. Введення багаторічних бобових трав у сівозміну зменшує розвиток хвороб і шкідників рослин, втрат ґрунту від ерозії, що також є метою альтернативного землеробства. Важливе біологічне значення у сівозміні мають посіви проміжних культур (післяукісних, післяжнивних) на кормові цілі чи зелене добриво, що сприяє повнішому використанню біологічного потенціалу природних ресурсів, є додатковим джерелом органічної речовини та біогенних елементів у ґрунті, поліпшує фітосанітарний режим, захищає ґрунт від ерозії.

- *обробіток ґрунту слід спрямовувати насамперед на призупинення ерозійних процесів, збереження його структури, запобігання переуцілюванню, ефективного збереження вологи та боротьбу з бур'янами і шкідниками.*

При ґрунтозахисному мінімальному обробітку створюються умови, які в цілому наближені до природного режиму гумусоутворення і ґрунтоутворення. Оптимізації раціонального використання ресурсів у агроecosистемі досягають завдяки відновленню здатності ґрунтів до самовідтворення та саморегуляції.

- *основною умовою успішної боротьби зі шкідливими організмами є агротехнічний метод, що раціонально поєднує вимоги захисту рослин і охорони навколишнього середовища.*

Застосування цього методу ґрунтується на регулюванні взаємовідносин між рослинами, шкідниками і зовнішнім середовищем. За допомогою агротехнічних заходів можна створити несприятливі умови для розвитку та розмноження шкідливих видів і сприятливі для росту й розвитку культурних рослин, нешкідливих видів тварин.

В органічному землеробстві підвищується роль таких традиційних агротехнічних заходів, як система удобрення, система обробітку ґрунту, очищення й сортування насіння, строки та способи сівби, боротьба з бур'янами та шкідниками, а також строки й способи збирання врожаю.

Особливого значення для органічного землеробства набуває також біологічний метод захисту рослин від хвороб та шкідників,



оскільки він є безпечним для людини, сільськогосподарських тварин та навколишнього середовища.

- *зниження енергоємності сільськогосподарського виробництва, використання енергозберігаючих технологій.*

Зменшення енергозатрат в таких системах землеробства компенсується активним розвитком селекційних робіт, використанням біологічних засобів і методів активізації життєво важливих процесів в ґрунті і в рослинах, підбором науково обґрунтованих, менш енергоємних, але більш ефективних агротехнічних прийомів і т.д. Наприклад, в штаті Айова (США) на виробництво зернових витрачається в середньому в альтернативних господарствах 3,758 млн.ккал/га, в той час як в звичайних господарствах цей показник досягає 6,240 млн.ккал/га. На вирощування пшениці в штаті Північна Дакота фермерські господарства, які дотримуються екологічних технологій, витрачають 1,728 млн.ккал/га, а в традиційних 12,634. У штаті Нью-Йорк при вирощуванні картоплі енергозатрати склали: в звичайних господарствах 15,841 млн.ккал/га, а в альтернативних – 8,423 млн.ккал/га. Це досить важливо, оскільки в США діяльність агропромислового комплексу на даний час витрачається близько 20% енергії, що виробляється в країні.

В цілому енергозатрати в альтернативних фермерських господарствах в 2-3 рази нижчі, ніж в традиційних. Але слід звернути увагу на наступне. Гунтер Кант (1990р.) відмічає, що при вирощуванні сільськогосподарських культур близько 50% енергії, що витрачається, припадає на азотні добрива, тому введення в сівозміну азотфіксуючих бобових культур дає саму реальну можливість збереження енергії. Проте сільське господарство є єдиною галуззю економіки, де відбувається хіміко-біологічне накопичення енергії, в той час як в усіх інших галузях ця енергія, накопичена за мільйони років у вугіллі та нафті, активно витрачається. Тому краще скорочувати процеси, пов'язані зі споживанням енергії, ніж впроваджувати енергозберігаючі процеси.

- *ведення постійного екологічного, санітарно-гігієнічного, ґрунтово-агрохімічного контролю за станом конкретної агроєкосистеми.*

В умовах глобального забруднення біосфери нашої планети важко захистити будь-яке господарство від забруднення через



атмосферу, водні джерела, меліоративні засоби, техніку і т.д. Наприклад, кислотні дощі, вихлопні гази автотранспорту, відходи комунального господарства і т.д. Все це призводить до зростання екологічного навантаження на ґрунт, змінюючи його властивості та знижуючи родючість. Тому при веденні біологічного землеробства необхідні облік балансу токсичних елементів, контроль за можливим накопиченням важких металів та інших елементів в екосистемі, не допускаючи зростання їх вмісту понад ГДК. Послаблена увага до цих питань відіб'ється на родючості ґрунту, продуктивності рослин, якості продукції, а відповідно, здоров'ї людей. Дослідження в різних країнах показують, що токсичні елементи, які потрапляють на листя з атмосфери, надходять в рослини і продукцію так само, як і через кореневу систему. Тому охорона ґрунту від забруднення не покращує в повній мірі екологічну ситуацію в агроценозі. Вона необхідна і при запровадженні біологічних методів в землеробстві.

- *біологічні системи землеробства вимагають високої технологічної дисципліни, професійної підготовки фахівців.*

Наприклад, порушення технології використання органічних добрив, тобто доз, термінів, нерівномірність внесення і т.д. істотно знижують їх ефективність, а відповідно, й переваги біологічної системи землеробства.

Таким чином, виходячи з вище наведеного, можна підсумувати, що характерними ознаками для біологічного землеробства є:

1. **Екологічність** – безпечний для довкілля й здоров'я людини вплив на ґрунт та сільськогосподарські культури.
2. **Адаптивність** – використання адаптивного потенціалу всіх біологічних компонентів агроєкосистем з урахуванням рівня родючості та природно-кліматичних особливостей місцевості.
3. **Наукоємність** – застосування найновіших досягнень науки і передового досвіду, селекції та генної інженерії, управління родючістю ґрунтів.
4. **Біологічність** – посилення ролі біологічного азоту, використання поряд із гноєм сидератів, застосування мікробіологічних препаратів, що поліпшують азотне й фосфорне живлення рослин, перехід на переважно нехімічні





Виходячи з цих позицій, стає очевидним, що біологічне землеробство, з одного боку, - могутній еколого-стабілізуєчий чинник, а з іншого – необхідна умова стійкого функціонування агроєкосистеми. Біологічне землеробство дає можливість стійкого розвитку аграрного виробництва, оскільки задовольняє трьом складовим стійкого розвитку. Зокрема, **економічна стійкість** сільськогосподарських підприємств досягається через підвищення освітнього рівня їх керівників і працівників, впровадження науково-технічних досягнень, покращення якості продукції, що виробляється, підвищення доходів за рахунок диверсифікації діяльності підприємств.

**Екологічна стійкість** агроєкосистем забезпечується за рахунок впровадження технологій охорони й покращення стану природно-ресурсної бази аграрного виробництва. Скорочення обсягів застосування добрив та хімічних засобів захисту рослин забезпечує екологічну безпеку продуктів харчування.

**Соціальна стійкість** для споживачів біологічної продукції досягається через збільшення її споживчої цінності завдяки меншому вмісту в ній речовин, шкідливих для здоров'я людини, або речовин, вплив котрих на організм людини ще недостатньо вивчений. Соціальна стійкість сільських населених пунктів забезпечується за рахунок збереження зайнятості населення в аграрному виробництві.

### 3.4. Завдання та цілі біологічного землеробства

Завдання біологічного землеробства представлені на рис. 3.1. Основними цілями біологічного землеробства визначені наступні:

- виробництво в достатніх кількостях продуктів харчування з високою харчовою цінністю;
- діяльність в гармонії з природною екосистемою замість спроби підкорити її;
- стимулювання і зміцнення біологічних циклів в системі землеробства, яка включає мікроорганізми, ґрунтову фауну і флору, рослини і тварин;



• **збереження і стимулювання довготривалої ґрунтової родючості;**

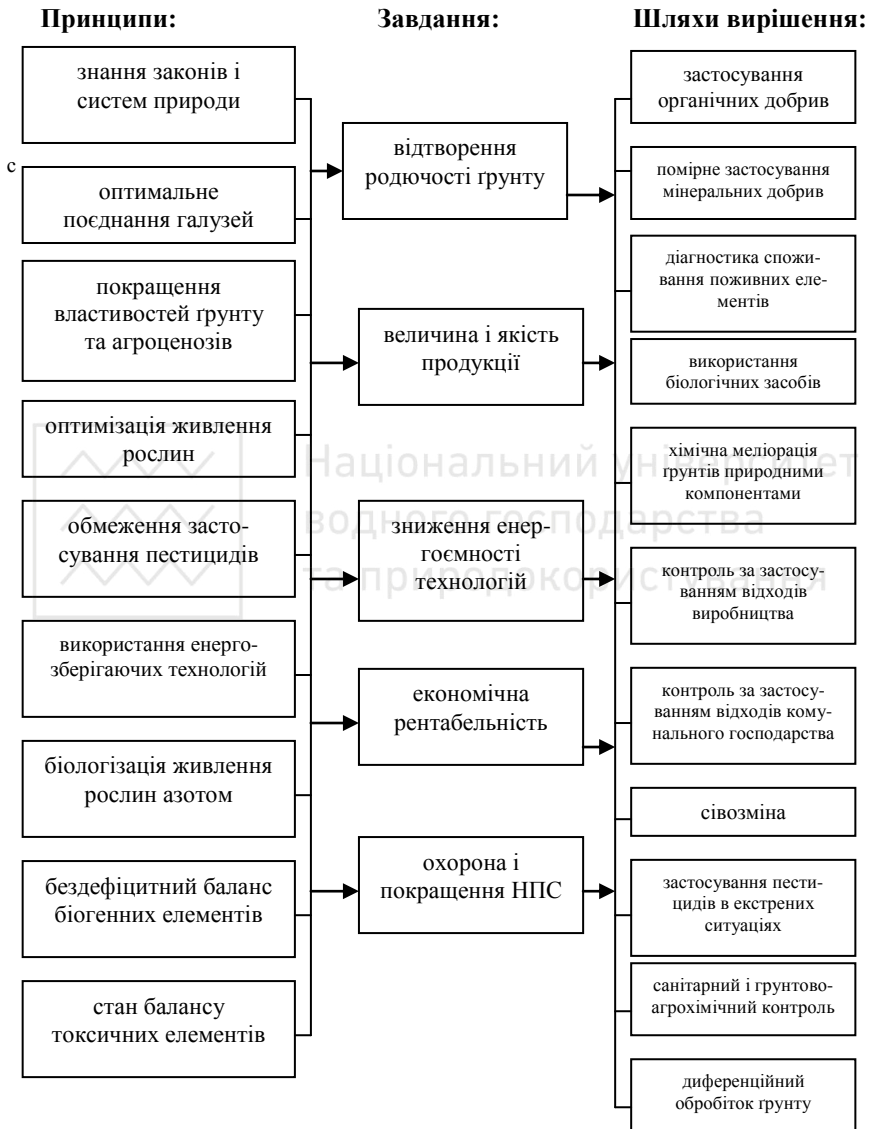


Рис.3.1. Завдання біологічного землеробства та способи їх вирішення



- можливе більш широке застосування відновлювальних ресурсів в місцевих системах землеробства;
- створення замкненої системи для органічної субстанції і поживних речовин;
- утримання худоби в умовах, що дозволяють тваринам жити у відповідності до їхньої вродженої поведінки;
- запобігання забрудненню середовища в результаті сільськогосподарської діяльності;
- збереження генетичного різноманіття в землеробській системі та її оточенні, включаючи охорону середовища існування диких тварин і рослин;
- забезпечення відповідних доходів фермерам і садівникам;
- урахування багаточисельних соціальних і екологічних аспектів впливу сільського господарства.

Таким чином, враховуючи вище викладені принципи, цілі та завдання, при переводі господарства на біологічне землеробство необхідні диференційний обробіток ґрунту, правильна сівоzmіна і органічне удобрення, але збалансоване мінеральними елементами живлення. Тільки в цьому випадку агроландшафт буде відповідати екологічним вимогам. У будь-якому випадку необхідний еколого-біологічний аналіз стану балансу всіх поживних елементів в агроценозі.

## ПИТАННЯ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЮ

1. На яких етичних і наукових принципах базується біологічне землеробство?
2. Яким чином при веденні біологічного землеробства вирішується питання збереження ґрунтової родючості?
3. Чи є можливість вирішити проблему боротьби зі шкідниками та хворобами рослин в біологічному землеробстві?
4. Які завдання стоять перед біологічним землеробством? Які шляхи їх вирішення?



## Тема 4. ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ БІОЛОГІЧНОГО ЗЕМЛЕРОБСТВА В УКРАЇНІ

### 4.1. Історія та досвід використання технологій біологічного землеробства в Україні

Традиції ведення сільськогосподарського виробництва у злагоді з природою мають в нашій країні глибокі корені. Українці – це нація з давніми землеробськими традиціями, а історія українського народу – це по суті історія землеробства. Традиції землеробської культури українців сягали часів Трипільської цивілізації у V-III тисячоліттях до нашої ери. Якраз у ті часи зароджувалися принципи так званого відновлювального землеробства, яке базувалося на природних механізмах збереження та відновлення родючості ґрунтів, які так само є доволі актуальними до сьогоднішнього часу.

Форми ведення землеробства в часи Київської Русі та Козацької держави також великою мірою базувалися на принципах максимального наближення методів землеробства до принципів збереження довкілля, необхідності оптимізації конкретних форм і складних взаємозв'язків та налагодження взаємодії між людом, суспільством та природою. На подібних принципах пізніше будував свої концепції, ідеї та їх практичне впровадження Сергій Подолинський, видатний фермер та вчений-аграрник з Австралії, корені якого походять з України. Ця видатна людина є великим новатором та сподвижником органічного та біодинамічного землеробства в світі. Дуже співзвучною до прадавніх методів відновлювального господарювання є концепція С.Подолинського про мету людської праці, яка спрямована на збільшення на земній поверхні перетворюючої енергії людського організму, за допомогою якої він добуває ті кількості енергії, яких без його втручання не вистачає в природі [9].

Починаючи з кінця 70-х років минулого століття в Україні здійснювався широкомасштабний Полтавський експеримент з впровадження ґрунтозахисного безплужного землеробства. Цей виробничий експеримент спочатку охоплював переважно Полтавську область, а потім був поширений на окремі райони Одеської, Херсонської, Луганської, Донецької, Київської та Вінницької областей. Передумовою для ґрунтозахисного



безплужного землеробства, яке запроваджувалось за ініціативи Ф.Т.Моргуна та М.К.Шикули був досвід подолання катастрофічних наслідків вітрової ерозії у Казахстані та США. Підставою для запровадження ґрунтозахисних технологій та мінімізації обробітку ґрунту було широкомасштабне поширення ерозійних та деградаційних процесів на сільськогосподарських угіддях України, що було спричинено надмірним відсотком сільськогосподарських угідь та ріллі у складі земельних угідь, пануванням занадто інтенсивної полищевої оранки, застосуванням інтенсивних технологій з високими нормами мінеральних добрив і пестицидів. Великою мірою ідеї безплужної системи та мінімізації обробітку базувалися на ідеях Івана Овсінського, який працював на півдні України ще на початку ХХ ст. Найбільш послідовним прихильником ґрунтозахисного безплужного обробітку в Полтавській області був керівник нинішнього ПП "Агроекологія", а раніше САТ "Обрій" у Шишацьком районі С.С.Антонець. Обравши ґрунтозахисні технології вирощування сільськогосподарських культур на основі безплужного обробітку ґрунту з поступовою його мінімізацією на фоні застосування високих норм органічних добрив (понад 20 т/га сівозмінної площі), ще в кінці 70-х років минулого століття керівництво господарства прийшло до висновку про можливість подальшої мінімізації обробітку ґрунту та поступової відмови від застосування синтетичних гербіцидів, засобів захисту рослин та мінеральних добрив. Таким чином господарство перейшло на шлях поступової біологізації землеробства, теоретичну основу якого було розроблено М.К.Шикулою та його науковою школою (О.Ф.Гнатенко, О.В.Демиденко, А.Д.Балаєв, М.Ф.Бережняк та ін.) [9].

Перші сертифіковані органічні ферми в Україні виникли завдяки переходу на органічне землеробство у Європейському Союзі й стрімкому росту ринку органічної продукції у 90-х роках ХХ ст. За даними статистичного бюлетеня IFOAM, станом на початок 2003 року в Україні 31 господарство отримало статус „органічного”, при цьому загальна площа земель під органічним виробництвом становила 239 542 га, або 0,58% від загальної площі земель сільськогосподарського призначення.

На семінарі „Сучасні тенденції виробництва та маркетингу органічної продукції” (Львів, березень 2004 р.) були оприлюднені



такі дані: станом на початок 2004 року в Україні налічувалося 70 сертифікованих органічних господарств, а площа сільськогосподарських угідь під органічним виробництвом становила 239,5 тис. га, що дозволило Україні за цим показником посісти 16 місце в світі серед більш ніж 100 країн [18]. Детальні відомості про територіальне розміщення цих господарств зараз недоступні, але відомо, що більшість їх розташовані в південному регіоні України (Одеська та Херсонська області), в західній Україні (Чернівецька, Тернопільська і Львівська області), а також на Полтавщині. Виходячи з об'єктивної реальності, вироблена у Причорномор'ї зернова продукція, у тому числі й органічна, іде на експорт. Близькість портів дозволяє проводити ці операції з меншими транспортними витратами, що й робить південні області більш привабливими для розвитку органіки з погляду міжнародних торговельних компаній.

Українські сертифіковані органічні господарства різного розміру – від кількох десятків гектарів, як і в більшості країн Європи, до кількох десятків тисяч гектарів ріллі.

Станом на кінець 2007 р. кількість органічних господарств становила 92 одиниці, а їх загальна площа 249 872 га. Вони вирощують зернові культури (пшениця, ячмінь, жито, овес), олійні культури (соняшник), бобові (горох, соя). Останні роки займаються також овочами, фруктами та ягодами.

Офіційні статистичні огляди ІФОАМ стверджують, що в 2008 році в Україні вже нараховувалося 118 сертифікованих органічних господарств, а загальна площа сертифікованих органічних сільськогосподарських земель склала 269 984 га (табл.4.1).

Таблиця 4.1

Загальна площа органічних сільськогосподарських угідь та кількість органічних господарств в Україні

	2002 р.	2003 р.	2004 р.	2005 р.	2007 р.	2008 р.
Площа, тис.га	164,4	239,5	240,0	242,0	249,9	269,9
Кількість господарств	31	69	70	72	92	118

Таким чином, площа сертифікованих сільськогосподарських угідь в Україні, задіяних під вирощування органічної продукції складає більше чверті мільйона гектарів, а наша держава входить до двадцятки світових країн-лідерів органічного руху. Частка



сертифікованих площ серед загального об'єму сільськогосподарських угідь України складає близько 0,7%. При цьому Україна займає перше місце в східноєвропейському регіоні щодо сертифікованої площі органічних сільськогосподарських угідь. Окрім того, в нашій державі сертифіковано понад 30 тис. га дикоросів.

Підштовхнули Україну до переходу на органічне агровиробництво міжнародні проекти. Так, у 2000-2001 рр. в Україні реалізовувався швейцарсько-український проект з організації сталого виробництва твердої пшениці в умовах органічного агровиробництва з метою її подальшого експорту до Швейцарії. У 2003-2004 рр. ряд невеликих господарств Вінницької, Тернопільської, Київської та Луганської областей перевели на органічне землеробство у формі пілотного проекту, що базувався на технічній допомозі з боку Швейцарського бюро співробітництва у межах проекту "Eco-Land: Sustainable Land Use in Ukraine", започаткованого у січні 2003 р. Нині у Львівському та Закарпатському регіонах прискоренню конверсії малих господарств на органічне землеробство сприяє спільна американсько-польська органічна компанія SYMBIO.

Інша ініціатива виникла від Асоціації фермерів і землевласників України, котра об'єднує близько 43 тис. малих і середніх фермерських господарств та 600 тис. індивідуальних землевласників. У січні 2004 р. керівництво Асоціації створило комітет для розвитку органічного фермерства серед своїх членів і для підтримки їх у переході до органічних технологій.

Одним з найбільш відомих „органічних” господарств в Україні є приватне підприємство „Агроєкологія” (Полтавська область, Шишацький район, с. Михайлики, колишнє САТ "Обрій"). На початку XXI ст. рослинницька галузь ПП "Агроєкологія" була повністю переведена на органічне агровиробництво і була сертифікована одним із органів сертифікації з планами на подальший експорт продукції за кордон, і перш за все до країн ЄС та Швейцарії. Господарство спеціалізується на вирощуванні зернових і технічних культур та на виробництві молока й м'яса.

Основними особливостями технології, що використовується в ПП „Агроєкологія”, є такі [5]:



1 – застосування ґрунтозахисних технологій, при яких обробіток під всі культури ведеться на глибину посівного ложа (до 5 см), а поверхня ґрунту мульчується післяжнивними рештками. Технічне забезпечення ґрунтозахисних технологій базується на застосуванні широкозахватних важких дискових борін, широкозахватних важких культиваторів, кільчасто-шпорових котків і зернових пресових сівалок або сівалок прямого посіву.

2 – відтворення родючості ґрунтів проводиться за рахунок органічних добрив, таких як гній, нетоварна частка врожаю (солома зернових і зернобобових, подрібнені стебла соняшнику, кукурудзи, сорго, гичка, огуд тощо), а також післяжнивні посіви сидератів.

3 – норми внесення органічних добрив у розрахунку на напівперепрілий гній складають не менше 24-26 т/га сівозмінної площі. Коефіцієнт перерахунку на напівперепрілий гній становить для пожнивних решток – 5, для сидеральних добрив – 1,5.

4 – синтетичні мінеральні добрива не застосовуються. Винесення рослинами фосфору і калію у перші роки запровадження технології компенсувалось переведенням важкодоступних і недоступних їх форм у доступні для рослин, а в подальшому – внесенням фосфоритного борошна та сильвініту. Винесення азоту компенсується введенням у структуру посівів 20% багаторічних бобових трав. А при залишенні на полях нетоварної частки врожаю на кожну тону пожнивних решток вносять 10 кг діючої речовини азоту. Синтетичні азотні добрива, які вносяться у ґрунт при використанні нетоварної частки врожаю, за два тижні компостування з післяжнивними рештками повністю перетворюються в органічний азот.

5 – застосовуються агротехнічні заходи для захисту посівів від бур'янів (культивуація, напівпар) і посіви післяжнивних сидератів із Хрестоцвітих, які мають аделопатичний вплив на бур'яни. Захист посівів від шкідників і хвороб здійснюється агротехнічними, профілактичними і біологічними методами.

6 – проводиться корекція структури землекористування та моделювання оптимальної структури посівів.

У науковій літературі поширена думка, що при відмові від хімізації сільськогосподарського виробництва відбувається зниження врожайності культур на 30-40%. За даними ФАО, з



переходом до альтернативного землеробства можливе зниження врожайності зернових на 10-20%, картоплі та цукрових буряків – на 35%. Однак досвід, наприклад, ПП „Агроекологія” переконує, що із застосуванням органічного землеробства можливо не лише утримати врожайність на попередньому рівні, а навіть її підвищити (рис. 4.1). Досвід цього господарства показав, що ґрунтозахисні технології органічного землеробства потребують, порівняно з традиційними технологіями, втричі менше часу на обробіток ґрунту та в 10 разів – мінеральних добрив (вносяться тільки азотні добрива у розрахунку 10 кг на 1 т органічних решток).

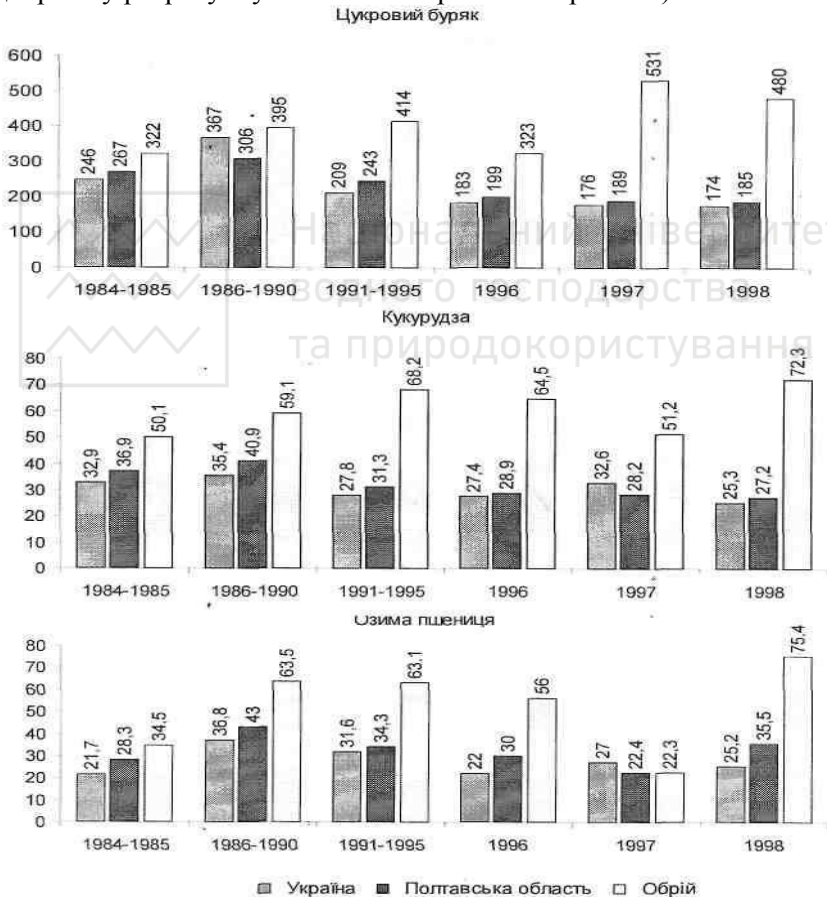


Рис. 4.1. Урожайність основних культур в САТ "Обрій" у порівнянні з урожайністю по області та Україні, ц/га [5]



У даний час починання "першопрохідців" знаходять усе більше своїх послідовників у регіоні, значною мірою завдяки керівництву Полтавської області, науковій праці Полтавської державної аграрної Академії, багатьом іншим організаціям, у тому числі Полтавському відділенню "Мама-86", Полтавському центру розвитку бізнесу, що працює над реалізацією проекту створення кластера виробників органічної продукції Полтавської області.

Крім того, і в інших регіонах України органічний рух "набирає обертів", прикладом чому є, зокрема, діяльність:

- Асоціації органічного землеробства й садівництва з центральним офісом у м. Донецьк, що за час свого існування провела цілий ряд семінарів для фермерів у різних областях Центральної України;
- швейцарсько-української асоціації учасників біовиробництва "Біолан Україна" з центральним офісом в Іллінцях Вінницької області, що поєднує цілий ряд фермерських господарств з метою ведення ними органічного господарювання, наступного маркетингу своєї продукції;
- спілки учасників органічного агровиробництва "Натурпродукт", що поєднує багатьох фермерів Хмельницької області, метою яких є виробництво й реалізація органічних продуктів. Варто відзначити, що в Хмельницькій області вперше в Україні в 2006 році була затверджена Програма розвитку агропромислового комплексу Хмельницької області на 2007 р., у якій "Органічне агровиробництво" було виділено як окрема галузь, до того ж, крім інших заходів, було передбачено відповідне фінансування створення й функціонування інфраструктури органічного агровиробництва;
- Клубу органічного землеробства з центральним офісом у м. Києві, що має потужну мережу регіональних відділень по всій території України, діяльність якого спрямована на популяризацію серед власників присадибних ділянок екологічних технологій оброблення культур на дачних ділянках, поширення спеціальної літератури й технологій, біопрепаратів;



- компанії по виробництву органічних добрив і біологічних препаратів, прикладом чого є, зокрема, діяльність ТОВ "Агрофірма "Гермес", Центру "Біотехніка".

Все більша кількість вчених Національного університету біоресурсів та природокористування, інших аграрних вузів і коледжів країни, а також науково-дослідних інститутів УААН присвячують свою роботу розвитку різних аспектів органічного сектора в аграрній сфері. У даному напрямку значні зусилля прикладають Інженерно-технологічний інститут "Біотехніка" (м.Одеса), Інститут ґрунтознавства і агрохімії ім.О.Н.Соколовського (м. Харків).

Не зважаючи на позитивні приклади впровадження технології біологічного землеробства в Україні в окремих господарствах, слід чітко усвідомлювати, що існують певні проблеми переходу до органічної моделі землеробства.

#### 4.2. Проблеми переходу до органічної моделі землеробства

Для ведення органічного землеробства сільськогосподарські землі повинні відповідати певним вимогам щодо рівня їх забруднення шкідливими речовинами: пестицидами, важкими металами, радіонуклідами тощо. Фахівцями Інституту агрохімії і ґрунтознавства УААН було проведено аналіз еколого-токсикологічного стану орних земель України та виділені зони, придатні для вирощування екологічно чистої продукції (рис.4.2) [15]. Дослідження показали, що антропогенне забруднення територій в Україні має не суцільний, а локальний характер. Крім того, залишилася частка чистих земель, де рівень забрудненості значно нижчий порівняно з країнами Західної Європи.

За деякими даними [5], в Україні залишилось чотири невеликих регіони, де ґрунти ще незабруднені до небезпечних меж і де можливе вирощування екологічно чистої продукції на рівні найсуворіших світових стандартів:

- **Північно-Полтавський** – охоплює більшу частину Полтавської області (за винятком регіонів, що прилягають до міст Кременчука та Комсомольська), північно-західні райони Харківської області, південно-західні райони Сумської області,

південно-східні райони Чернігівської області та східні райони Київської і Черкаської областей (лівобережна частина).



Рис.4.2. Придатність території України для вирощування екологічно чистої продукції [15]

- **Вінницько-Прикарпатський** – тягнеться широкою смугою близько 100 км від м. Попельня Житомирської області і простягається до півночі Вінницької, Хмельницької та Тернопільської областей у напрямку до м. Львова.

- **Південно-Подільський** – включає невелику південно-східну частину Вінницької області, південно-західну частину Кіровоградської області, північ Миколаївщини і північну половину Одеської області.

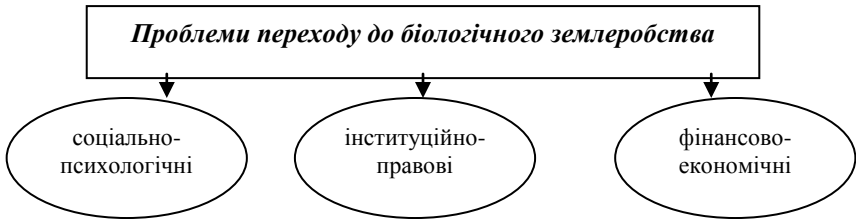
- **Північно-східно-Луганський** – охоплює Міловський і Новопокровський райони Луганської області.

Але лише наявності територій, потенційно придатних для ведення органічного землеробства, ще недостатньо. Слід чітко уявляти, що перехід від звичайних (інтенсивних) технологій агровиробництва до органічного землеробства (так званий конверсійний період) є досить тривалим процесом (за деякими



даними – від 2 до 5 років), та супроводжується певними ризиками та необхідністю вирішення низки проблем.

Аналіз чинників, що стримують широке запровадження технологій органічного землеробства, дозволяє об'єднати їх у три великі групи:



До **соціально-психологічних проблем** запровадження технологій органічного землеробства в Україні передусім слід віднести низький рівень обізнаності населення і виробників щодо органічного землеробства (розуміння головних ознак й особливостей цих технологій, переваг їх використання та можливих проблем у процесі запровадження).

Другою вагомою проблемою є низький рівень екологічної свідомості населення (насамперед сільського) та низька технологічна культура сільськогосподарського виробництва всіх рівнів, починаючи від особистого селянського господарства до великих аграрних об'єднань. До цієї групи проблем слід віднести відсутність відповідних навчальних курсів з теорії та практики ведення органічного землеробства в навчальних закладах різних рівнів акредитації. Крім браку освіти та екологічної свідомості спостерігається небажання подолання стійких стереотипів, що склалися за тривалий період інтенсифікації сільського господарства, та низький рівень інноваційної активності менеджерів та державних управлінських структур. Слід також вказати на складну демографічну ситуацію в сільській місцевості (депопуляція, вікова структура) та низький рівень життя сільського населення. Поставлені в умови необхідності виживання люди з недовірою й обережною сприймають все нове і не бажають ризикувати тим, що вони мають.

До **інституційно-правових проблем** впровадження органічного землеробства в Україні відносяться:



- відсутність відповідної законодавчої й нормативної бази, передусім базового закону про органічне землеробство та сертифікацію органічної продукції, узгодженого з вимогами міжнародного законодавства;
- відсутність ефективної національної системи сертифікації та контролю органічних господарств і виробленої ними продукції;
- необхідність інтеграції в міжнародні структури (ЄС, IFOAM) та забезпечення доступу на зовнішні ринки органічної продукції;
- необхідність належного інформаційного забезпечення (популяризація технологій органічного землеробства, екологічна освіта населення та виробників сільськогосподарської продукції, консультацій та підтримка виробників, спеціалізовані тренінги для керівників і працівників господарств).

Крім вище зазначених проблем існують й проблеми, пов'язані з проведенням земельної реформи та паюванням земельного фонду: необхідність збереження великих за земельною площею господарств, неприпустимість об'єднання польових та ґрунтозахисних сівозмін чи подрібнення останніх. Паювання земель слід здійснювати на площах, де заздалегідь виконано в натурі контурно-смугове структурування угідь в його безпечно-стоківідвідній модифікації, а планувати проведення паювання необхідно відповідно до проектів такого структурування. Будь-який перерозподіл і відведення площ сільськогосподарських земель слід виконувати на підставі проектів ґрунтозахисно – меліоративної просторової структури агроландшафту, наявних систем ґрунтозахисно – меліоративних заходів постійної дії.

Задля вирішення зазначених проблем у червні 2005 р. розпочав свою роботу Проект міжнародної технічної допомоги "Tacis-Bistro" ЄС "Розвиток органічного агровиробництва в Україні". Його мета – надання технічної допомоги головному партнеру проекту – Міністерству аграрної політики України – у розв'язанні визначених проблем. Передбачається, що шляхом розвитку системи органічного агровиробництва сільське господарство України опиниться в ліпшому становищі. Зараз триває реалізація проекту Tacis "Розвиток стійкого використання земель степів Євразії", у рамках якого важливою тридцятимільйонною частиною є підтримка розвитку органічного землеробства.



На всебічний розвиток органічного сектора нашої країни спрямована реалізація тривалого проекту Oxfam Novib, втілюваного в життя разом з Федерацією органічного руху України.

Як правило, виробники органічних продуктів харчування об'єднані в союзи та асоціації, які створюються або на пряму державою, або такі, що фінансуються державою опосередковано через гранти і проекти технічної допомоги та існуючі на членські внески учасників. Так, в Австрії активно діють 11 асоціацій біофермерів, найкрупніша з котрих Ernte об'єднує близько 90% організованих власників біоферм. У Фінляндії існує Рада органічних фермерів (Luomu-Liitto), в Австралії – товариство виробників органічної продукції (Organic Growers Society).

У 2005 р. в Україні створена Федерація органічного руху, яка нараховує понад 100 колективних і індивідуальних членів. Це агрофірми, фермери, наукові установи (Ботанічний сад ім.Гришка, ННЦ Інститут агрохімії і ґрунтознавства ім.О.Н.Соколовського та ін.). Діяльність Федерації спрямована на об'єднання зусиль виробників, наукових і навчальних закладів, переробних і інших підприємств, а також приватних осіб і установ, зацікавлених у виробництві й поширенні здорової, безпечної для споживання продукції. Федерація органічного руху України – член Міжнародної Федерації органічного сільськогосподарського руху (IFOAM). У своїй діяльності об'єднання намагається максимально сприяти інтеграції України у світове органічне співтовариство, використанню кращих світових практик і наробітків у нашій країні, а також прикладає зусилля для того, щоб поділитися власними досягненнями й успіхами з іншими країнами. На постійній основі проводяться семінари, лекції для фермерів, студентів, всіх зацікавлених осіб у розвитку органічного господарювання й органічного руху в цілому.

Саме тому для використання світового досвіду та рекомендацій спеціалістів були проведені Міжнародна конференція "Розвиток органічного сектору в країнах Центральної, Східної Європи та Середньої Азії", що була організована Федерацією органічного руху України 10-12 квітня 2008 р. за підтримки Міністерства аграрної політики України. У цьому заході прийняли участь 228 чоловік з 25 країн світу. Більше 40 експертів і лідерів органічного сектора були присутні на конференції, звернувши увагу присутніх на важливості



як суспільної, так і приватної кооперації, потреби у створенні органічних планів дій, розробки як місцевих і експортних ринків, так і сертифікації виробництва.

У м. Києві у листопаді 2008 р. також був проведений Круглий стіл країн Східної Європи "Органічне сільське господарство та законодавче забезпечення", що був організований Мінагрополітики України, швейцарськими колегами, Національною асоціацією сільськогосподарських дорадчих служб України та проведений за активної участі Федерації органічного руху України.

Міністерству аграрної політики України закінчило розробку закону "Про органічне землеробство". Проект цього закону прийнятий Верховною Радою України в першому читанні 25.05.2007 р, але остаточно до сих пір не затверджений. Справа лише за Верховною Радою України. Затвердження цього закону повинно збільшити кількість органічних фермерських господарств, а відповідно, і органічних продуктів на полицях наших магазинів. Фахівці Міністерства прогнозують, що до 2015 р. в Україні 7% від території, зайнятої під сільське господарство, буде під органічними полями.

**Фінансово-економічні проблеми** впровадження органічного землеробства включають наступне:

- відсутність маркетингових досліджень ринків органічної продукції;
- ризики, пов'язані з можливими змінами кон'юнктури ринку органічної продукції за досить тривалий (2-4 роки) період конверсії;
- фінансові втрати у зв'язку із зменшенням обсягів виробництва продукції (особливо це актуально для господарств, що застосовували інтенсивні технології);
- фінансові витрати, пов'язані з необхідністю закупівлі спеціальної техніки й обладнання (наприклад, стернових сівалок або комбінованого ґрунтообробного агрегату КА-4,2 "Агроекологія-01", який виконує одразу п'ять операцій: підрізає й виполує бур'яни, розпушує ґрунт, вирівнює поверхню поля, подрібнює грудки та ущільнює ґрунт до оптимальних показників);
- відсутність дієвого механізму страхування ризиків в сільськогосподарському виробництві;
- відсутність фінансової підтримки з боку держави в період





конверсії та надання пільг або субсидій при виробництві органічної продукції.

Уряди багатьох країн, з метою заохочення фермерів запроваджувати нові форми ведення сільськогосподарської діяльності та підтримки господарств на період конверсії, коли можливі фінансові збитки, надають їм відповідну фінансову допомогу. Наприклад, у 2001 р. в Польщі "органічні" господарства отримували субсидії в розмірі 108 дол. на кожні 100 га ріллі, 38 дол. у розрахунку на гектар пасовища (луків) та близько 150 дол. на кожен гектар багаторічних насаджень. Крім того, держава також частково компенсувала вартість проведення сертифікації "органічних" господарств. В Ірландії господарства розміром менше 3 га в період конверсії отримують дотацію в розмірі 242 євро/га, а після отримання статусу „органічного” господарства – 121 євро/га. Для господарств, що мають земельні площі від 3 до 40 га, ця підтримка відповідно становить 181 і 91 євро/га.

Також, згідно Положення про розвиток сільської місцевості Європейського Союзу 1257/99, державна підтримка органічного сільського господарства здійснюється шляхом: запровадження програм з охорони навколишнього середовища для ведення сільського господарства; інвестування і маркетингової підтримки; регіонального планування; створення демонстраційних ферм. В Норвегії, наприклад, за рахунок податків на мінеральні добрива і пестициди фінансується програма розвитку органічного землеробства.

В Німеччині, де поставлена мета збільшити ринок органічних продуктів до 20%, прийнята федеральна програма підтримки органічного фермерства, деякі заходи котрої наступні:

- підтримка загальнонімецького Інтернет-порталу виробництва органічних агропродуктів;
- програма навчання для майбутніх консультантів в галузі органічного фермерства;
- інформаційні семінари;
- створення мережі демонстраційних ферм;
- інформування споживачів;
- дослідницькі програми.

Канадський уряд також надає фінансову допомогу в створенні інфраструктури підтримки органічного сільського господарства,



зокрема, на даний час діє Національна програма підтримки системи акредитації органічної продукції, в рамках якої компенсується 50% вступного внеску за включення організації до списку організацій, акредитованих Радою по стандартизації Канади. Також у Канаді надаються гранти на дослідження, стратегічне планування, на організацію виробництва, налагодження взаємодії між фермерами, які ведуть органічне виробництво, на навчання студентів та молодих дослідників.

Програми досліджень та навчання в галузі органічного сільського господарства, що реалізується Урядом США, представляє собою яскравий приклад державної підтримки органічного сільського господарства в США. Дана програма спрямована на надання допомоги фермерам в оволодінні технологіями ведення органічного сільського господарства та просування такої продукції на ринку, а також навчання майбутніх фермерів таким технологіям.

Таким чином, при виробництві органічної продукції для виробників важливі як ринкові стимули (більш висока ціна продукції), так і державна підтримка. Для стимулювання переходу українських сільгоспвиробників до практики ведення органічного сільського господарства в Україні необхідна ціла система заходів державної підтримки, подібно до існуючої в вище наведених країнах.

#### 4.3. План дій щодо впровадження технологій біологічного землеробства в Україні

Україна з перехідною економікою немає альтернативи сталому розвитку. Чим раніше громадськість та урядові кола держави зроблять вибір на користь цього шляху, тим менше буде ймовірність розвитку системної кризи, ризик виникнення антропогенних катастроф і незворотних деструктивних процесів у природному середовищі. Враховуючи високий рівень антропогенізації території України, її вагомий промисловий потенціал, високу щільність населення (80-150 чол. на 1 м<sup>2</sup>), найбільшу в Європі зайнятість населення в сільськогосподарському виробництві (18% працюючого населення), велику частку еродованих земель (58% сільськогосподарських земель), при



найбільшій в Європі розораності (79%), низьку лісистість території та низку інших об'єктивних факторів, необхідно забезпечити пріоритетність екологічного аспекту загальнодержавної політики на всіх її рівнях. Для поступового формування стійкої (збалансованої) агросфери доцільно розробити та практично реалізувати національну програму екологізації сільськогосподарського виробництва. Центральною віссю такої програми може стати органічне землеробство.

Для визначення та реалізації плану дій щодо впровадження технологій органічного виробництва в Україні необхідно забезпечити широке партнерство з метою поєднання інтересів і потреб зацікавлених сторін та залучення до активної співпраці сільськогосподарських виробників та їх асоціацій, органів влади й державного управління, приватних консультаційних компаній і сертифікаційних установ, організацій споживачів, наукових й освітніх установ, а також неурядових організацій, як екологічної спрямованості, так і тих, що займаються питаннями інституційного розвитку, дорадчою діяльністю й розвитком сільської місцевості.

Федерацією органічного руху України розроблена Концепція державної Програми розвитку органічного виробництва в Україні [18]. Виконання програми здійснюватиметься шляхом забезпечення законодавчої та фінансової державної підтримки, створення й удосконалення організаційно-економічних механізмів розвитку органічного виробництва. Для виконання Програми необхідно розробити заходи за такими напрямками:

Законодавче та нормативне забезпечення розвитку органічного виробництва.

Метою правового регулювання сектору органічного виробництва, має бути забезпечення чесної конкуренції та належного функціонування внутрішнього ринку органічної продукції, а також підтримання та виправдання довіри споживачів до продуктів, маркованих як органічні. Це регулювання має бути спрямоване на забезпечення умов, за яких даний сектор зможе розвиватися паралельно з розвитком звичайного виробництва та ринку:

- прийняти Закон України "Про органічне виробництво", узгоджений з сучасними вимогами та регулюванням органічного виробництва в ЄС;



- впровадити в практику базові агроекологічні вимоги і стандарти відповідно до регламентів ЄС.

#### Створення системи стимулювання та фінансової підтримки органічного виробництва:

- вдосконалення податкової політики в частині її застосування до учасників органічного виробництва;
- вдосконалення державної підтримки розвитку сільських територій і сільського господарства з дотриманням вимог Світової організації торгівлі (СОТ);
- підтримка реалізації державних регіональних інвестиційних проектів, спрямованих на застосування методів органічного виробництва.

#### Наукова та дорадча підтримка розвитку органічного виробництва:

- державна підтримка та реструктуризація аграрної науки і освіти, запровадження навчання сільського населення основам ведення органічного виробництва, підготовка фахівців в галузі органічного виробництва на засадах державного замовлення, перепідготовка та підвищення кваліфікації спеціалістів, розширення наукових досліджень з питань органічного виробництва;
- створення підсистеми органічного виробництва в єдиній інформаційно-довідковій системі агропромислового комплексу України;
- розвиток сільськогосподарських дорадчих служб та розповсюдження вітчизняного та світового досвіду ведення органічного виробництва.

#### Розвиток земельних відносин та форм господарювання:

- удосконалення системи державного управління земельними ресурсами, зокрема в зонах санітарної охорони водних об'єктів, у т.ч. в басейнах річок Дніпро, Дністер, Дунай, Рось та ін.;
- стимулювання вилучення з інтенсивного використання деградованих, малопродуктивних та техногенно забруднених сільськогосподарських угідь;
- забезпечення сталого функціонування меліоративних систем та ефективності використання меліорованих земель;



- захист та відтворення родючості ґрунтів, зокрема шляхом використання ґрунтозахисних технологій;
- формування екомережі як ефективного механізму збереження ландшафтного біорізноманіття.

#### Розвиток сфери виробництва:

- державна підтримка конкурентоспроможності традиційної української сільськогосподарської продукції;
- запровадження науково обґрунтованих систем ведення сільськогосподарського виробництва;
- державна підтримка виробництва органічних добрив;
- державна підтримка виробництва біологічних засобів охорони рослин і тварин;
- впровадження енерго- та ресурсозберігаючих технологій.

#### Розвиток аграрного ринку:

- формування внутрішнього ринку органічної сертифікованої продукції;
- вдосконалення форм реалізації органічної продукції;
- сприяння експортній діяльності виробників органічної продукції та розширення державної підтримки зовнішнього маркетингу;
- підвищення аграрного та екологічного іміджу України.

#### Безпека харчування та виробництво якісних продуктів:

- посилення захисту прав споживачів шляхом удосконалення державного контролю за якістю та безпекою продовольчих товарів, гармонізація національних стандартів якості з міжнародними;
- запровадження національної системи сертифікації та маркування органічної сільськогосподарської продукції та продуктів харчування;
- стимулювання розширення виробництва органічних продуктів харчування та в першу чергу – дитячого харчування;
- створення зон сільськогосподарського виробництва вільних від використання генетично модифікованих організмів (ГМО).

#### Удосконалення управління:



- налагодження міжінституційної взаємодії та об'єднання зусиль різних міністерств та відомств щодо розвитку органічного виробництва (Міністерство аграрної політики, Міністерство охорони здоров'я, Міністерство охорони навколишнього природного середовища);
- в загальнодержавних та регіональних програмах розвитку сільських територій передбачити розвиток сектору органічного виробництва;
- забезпечення подальшого розвитку системи професійних і міжпрофесійних об'єднань органічних виробників та переробників органічної продукції (Федерації органічного руху України та ін.) та наділення їх відповідними повноваженнями.

Початок виконання Програми планується у 2010 році. Кінцева дата виконання Програми наразі не встановлюється. Критерієм успішності виконання Програми буде значення частки земель під органічним виробництвом у відсотках від загальної площі сільськогосподарських угідь країни. В ході виконання Програми планується досягти наступні показники (частка земель сертифікованих органічних господарств має становити):

- до кінця 2012 року – 2%;
- до кінця 2015 року – 7%.

Важливим важелем розвитку аграрного виробництва як основи стійкої агросфери є інформатизація в найширшому розумінні. Завдання створення розгалуженої інформаційної системи для підтримки агропромислового комплексу нині є дуже актуальним. Інформаційні технології розвиваються небаченими темпами, і тому, щоб досягти високого і стабільного рівня випуску конкурентоспроможної продукції треба мати можливість приймати довгострокові й оперативні рішення на підставі інформації про процеси, що відбуваються на регіональних і світових ринках продукції. Крім того, необхідно мати можливість вносити зміни в агротехнології на основі даних про поточний стан посівів й агрометеорологічні умови вегетаційного періоду. Такі дані можна отримувати за допомогою супутникових спостережень за агроландшафтами та аналізувати їх, використавши географічні інформаційні системи (ГІС).



Україна не повинна стояти осторонь екологічно-орієнтованих процесів трансформації системи аграрного виробництва. Часу на роздуми вже не залишилося. Формування світових ринків органічної продукції відбувається досить активно, і для того, щоб зайняти свою „нішу” та стати офіційним експортером цієї продукції в країни ЄС та на світовий ринок, наша країна не повинна зволікати з вирішенням першочергових завдань. Досвід країн – найближчих сусідів свідчить, що тільки формування відповідного законодавства може розтягнутись на роки. Наприклад, розробка Закону про органічне землеробство Польщі, який містить 33 статті та регулює виробництво, переробку, маркування, торгівлю "органічними" сільськогосподарськими продуктами, порядок проведення сертифікації та інспекцій, тривала близько трьох років (початок – 1998 р, набув чинності в 2001 р.). У цьому контексті доцільним та корисним може стати багатий досвід й інструментарій, які Україна може запозичити в Міжнародної федерації органічного сільського господарства – IFOAM, Європейського Союзу, а також у країн-лідерів із запровадження органічних технологій, зокрема Швейцарії.

#### 4.4. Методичні підходи до створення спеціальних сировинних зон

Органічні господарства не можуть функціонувати у зонах із забрудненим навколишнім середовищем та, відповідно, спричиняти таке забруднення. Поряд із визначеними екологічно чистими регіонами чисті ґрунти можуть бути і в інших регіонах України, але вони розташовані невеликими плямами і для їх визначення потрібні просторові агроекологічні дослідження.

Проблема спеціальних сировинних зон (ССЗ) для України не є новою. Впродовж 1996-1998 рр. за участі провідних спеціалістів Інституту агроекології УААН було розроблено низку документів, у тому числі Постанову Кабінету Міністрів № 679 "Про затвердження Положення про спеціальні сировинні зони для виробництва сільськогосподарської продукції" та "Агроекологічні вимоги щодо спеціальних зон виробництва сировини і продуктів, призначених для дитячого і дієтичного харчування та режими їх експлуатації",



які донедавна були основними нормативними документами при створенні та експлуатації ССЗ.

Основна мета створення ССЗ співпадає з метою біологічного землеробства – отримання високоякісної сільськогосподарської продукції за умови обмеженого використання засобів хімізації сільського господарства. Правильно організована експлуатація ССЗ гарантує найбільш повне використання агробіологічного потенціалу території, виключає вплив промисловості і транспорту на якість продукції, забезпечує збереження природних ресурсів (в першу чергу ґрунтів), охорону навколишнього природного середовища, що в комплексі дає можливість вести біологічне землеробство на високому рівні і достатньо довгий термін.

Створення ССЗ досить складна робота і потребує комплексного підходу із залученням спеціалістів різного профілю.

Першим етапом створення ССЗ є визначення придатності сільськогосподарських угідь на регіональному рівні (це може бути адміністративна область). Для проведення цієї роботи необхідно:

1 – детально вивчити ґрунтово-кліматичні умови (рівень родючості ґрунтів, поширення процесів деградації, в т.ч. хімічної, пов'язаної із забрудненням токсичними елементами, радіонуклідами, рівень біологічної продуктивності сільськогосподарських рослин тощо);

2 – скласти картосхеми розміщення промислових підприємств, які можуть виступати джерелом забруднення сільськогосподарських угідь токсичними речовинами, автомагістралей з інтенсивним рухом автотранспорту тощо;

3 – здійснити екологічну оцінку території (використовують спеціально розроблені інтегральні показники і відповідні шкали оцінки).

За результатами такої роботи в межах області визначають райони, в яких можливо створити ССЗ.

Другим етапом створення ССЗ є визначення придатності сільськогосподарських угідь конкретних сільськогосподарських підприємств в межах визначених районів щодо відповідності їх вимогам ССЗ і надання їм відповідного статусу. Ця робота проводиться за результатами спеціального агрохімічного обстеження ґрунтів (проводять обласні центри Держродючості), за статистичною звітністю щодо застосування пестицидів та





мінеральних добрив у господарстві; заключення обласного управління охорони навколишнього середовища щодо відсутності негативного впливу промислових та інших об'єктів.

Оцінка відповідності стану ґрунтів вимогам ССЗ проводиться за комплексом критеріїв та нормативів (всього 42 показника), які можна об'єднати в три основні групи: екотоксикологічні; екологічної стійкості ґрунтів до антропогенного впливу та агрохімічні показники родючості. За цими показниками визначається ступінь придатності сільськогосподарських угідь для створення ССЗ:

- **придатні** для вирощування високоякісної та екологічно безпечної продукції;
- **обмежено придатні** – землі з вмістом шкідливих речовин, що дозволяє для більшості сільськогосподарських культур одержувати врожай, який відповідає санітарно-гігієнічним вимогам, але екологічно безпечний врожай низько толерантних до токсикантів культур отримати неможливо;
- **непридатні землі**, на яких неможливо одержати екологічно безпечну продукцію.

Проводячи класифікацію територій, слід враховувати аномальні випадки, коли у сприятливих екологічних умовах не вдається одержати врожай, що відповідає стандартам високої якості. Саме тому остаточний висновок щодо придатності територій для одержання екологічно безпечної продукції потрібно робити як на підставі результатів ґрунтового-агрохімічного й еколого-токсикологічного обстеження земельних угідь, так і за даними, які характеризують хімічний склад різних сільськогосподарських культур. У такому разі рослини є своєрідними тест-культурами. Незважаючи на те, що ґрунт та інші компоненти агроєкосистем, які обстежують, відповідають певним вимогам, а в тест-культурах виявлено високий вміст шкідливих речовин, територія вважається аномальною і не може бути класифікована як придатна для одержання високоякісної сировини.

Третім етапом роботи є розробка і впровадження у ССЗ спеціальних технологій вирощування сільськогосподарських культур, які базуються на принципах біологічного землеробства, а саме: широке застосування органічних добрив, біологічних



препаратів, сидеральних культур, соломі тощо. Ці технології повинні відповідати ряду вимог:

- забезпечувати високу якість продукції за біохімічними та санітарно-гігієнічними показниками;
- забезпечувати достатній рівень врожайності сільськогосподарських культур і рентабельність їх вирощування;
- забезпечувати відтворення родючості ґрунтів.

Такі технології слід розробляти з урахуванням природно-кліматичних умов конкретного господарства, асортименту сільськогосподарських культур, адаптованих сортів, особливостей розвитку галузі рослинництва і тваринництва господарства та ін.

Ефективною ця робота буде лише за умови проведення маркетингових досліджень і визначення ринків попиту на продукцію біологічного землеробства, а також при державному регулюванні ціноутворення на продукцію, отриману в таких умовах.

#### 4.5. Конверсійний період

Органічне сільське господарство розвиває життєздатну та сталу аграрну екосистему за умови сумісності з природними життєвими циклами та системами. Для забезпечення оптимального функціонування сталої агроекосистеми слід так організувати усі види діяльності, включаючи рослинництво, тваринництво та загальне збереження навколишнього середовища, щоб усі елементи сільськогосподарської діяльності знаходились у взаємозв'язку. Практичні сільськогосподарські вміння, які засновані на знаннях, спостереженнях та досвіді, дуже важливі для органічних виробників.

Згідно стандартів IFOAM **період конверсії** – це час від початку дотримання норм отримання екологічної сільськогосподарської продукції до моменту її сертифікації.

Конверсія може бути завершена лише через певний період. Господарство може переходити на органічну модель господарювання не цілісно, а поступово, в подальшому впроваджуючи органічну діяльність на всьому господарстві, але при цьому слід мати чіткий план процесу конверсії. План має зазначати



час, коли рослинне і тваринне виробництво повністю перейдуть на органічну систему виробництва.

Щоб детально розробити план перебудови традиційного землеробства на біологічне слід провести аналіз ґрунту, клімату й передісторії господарства, а пізніше скласти план переходу для кожного поля сівозміни. Еколого-біологічний аналіз господарства включає:

- визначення виду, сорту культури, найбільш придатної для даної місцевості, та умов її вирощування;
- визначення потенційної засміченості полів бур'янами, шкідниками і збудниками хвороб;
- проведення аналізу й розрахунку балансу поживних речовин (N, P, K, S, Ca, Mg), гумусу і кислотності ґрунтів у сівозміні;
- складання балансу азоту внаслідок набору бобових культур, їх чергування, удобрення й обробітку ґрунту;
- стан сівозмін та обробітку ґрунту з урахуванням можливостей їх біологізації.

Вагомим чинником агроєкосистем є сівозміни. У зв'язку з виникненням нових агроформувань (державних, кооперативних, приватних, фермерських та ін.), а також великої кількості господарств з невеликими земельними наділами і вузької спеціалізації є потреба в розробленні принципово нової організації землекористування на базі вузькоспеціалізованих сівозмін з короткою ротацією. Але вибір регіональних сівозмін для господарств відповідного виробничого напрямку залежатиме від особливостей ґрунту, рельєфу, організаційно-господарських та інших чинників. На площах з крутизною схилів до 3° з нееродованими і слабоеродованими ґрунтами є можливість запроваджувати інтенсивні сівозміни; на ділянках ріллі з крутизною схилів 3-7° з переважанням слабо-, середньо- і сильнозмитих ґрунтів – зерно-трав'яні сівозміни; площі із сильнозмитими ґрунтами і крутизною схилів понад 7° доцільніше використовувати для тривалого залуження бобово-злаковими сумішками багаторічних трав. Однак для остаточного визначення найефективніших сівозмін потрібна їх екологічна й економічна оцінка, що показує, який максимальний вихід продукції дає сівозміна при найменших затратах праці і засобів виробництва, як



зберігається та відновлюється родючість ґрунтів та охороняється довкілля [4].

Початок конверсійного періоду визначається з моменту подання заяви до Сертифікаційного органу або з моменту останнього застосування недозволених засобів виробництва. Тривалість періоду конверсії має бути достатньою, щоб покращити родючість ґрунту та відновити рівновагу екосистеми. Тривалість періоду конверсії має бути адаптована залежно від:

- попереднього користування землею;
- екологічного стану ділянки та його наслідків;
- досвіду фермера.

Тривалість періоду конверсії може складати:

- 2 роки – для однорічних польових культур;
- 3 роки – для багаторічних культур (за винятком луків, пасовищ та багаторічних трав) і плантацій;
- 2 роки – для луків, пасовищ і кормових культур, включаючи винятки, пов'язані із тваринництвом.

Беручи до уваги попередні моменти ведення сільського господарства та умови навколишнього середовища, орган сертифікації може продовжити чи скоротити термін конверсії. Найкоротший перехідний період становить один рік [9].

На протязі конверсійного періоду необхідно дотримуватись відповідних умов [32]:

1 – слід подбати про підвищені надходження відмерлих органічних решток за рахунок використання нетоварної частини врожаю та сидератів;

2 – зменшувати дози мінеральних добрив, змінити співвідношення в них між азотом, фосфором і калієм на користь азотних добрив;

3 – збільшити частку багаторічних трав в структурі посівних площ;

4 – за допомогою пошарового обробітку ґрунту важкими культиваторами або культиваторами-плоскорізами поле звільнити від коренепаросткових багаторічних бур'янів і пирую;

5 – напівпаровим обробітком у вільний від основної культури час посівний шар ґрунту звільнити від потенційного запасу насіння малорічних бур'янів;



6 – внесенням органічних добрив, зокрема й поживних решток, відновити в ґрунті зниклі асоціації мікроорганізмів, які забезпечать оптимальний поживний режим ґрунту;

7 – посівом багаторічних бобових трав (еспарцету, люцерни, буркуну), а також сидеральних культур (ріпаку, олійної редьки, білої гірчиці) і мінімальним обробітком ґрунту на 4-5 см після них, забезпечити вертикальну аерацію ґрунту, що покращить водний режим, попередить інтенсивний стік і підвищить несучу спроможність ґрунту;

8 – шляхом частішого шарування (через 18-20 днів) перервати трофічний зв'язок у ґрунті шкідників і хвороб, що значно зменшить їх шкодочинність;

9 – упродовж 3-4 років розрівнювання роз'ємних борозен і звальних гребенів, які були зроблені під час оранки, зробити поля рівними, що дозволить проводити обробіток ґрунту на глибину 4-5 см.

Сільськогосподарські культури, зібрані протягом конверсійного періоду не можна продавати як органічні. Якщо існує загроза забруднення органічного поля землями, що з ним межують, необхідно забезпечити наявність природного бар'єру або буферної смуги (зони). Буферні смуги повинні бути мінімум 7,5 м в ширину. Природні насадження дерев є ефективним бар'єром, якого достатньо для захисту полів.

У випадку, якщо лише частина господарства переходить до системи органічного агровиробництва, необхідно:

1 – природним чи штучним шляхом відокремити дану територію від решти господарства, де можуть використовуватися хімічні речовини, чітко визначити це на плані господарства;

2 – дана частина господарства має перевірятися як господарство, що займається виробництвом органічної продукції;

3- частина господарства, де здійснюється виробництво традиційної сільськогосподарської продукції, має перевірятися на предмет ведення паралельного вирощування продукції;

4 – для частини господарства, у якій здійснюється органічне виробництво, має бути організоване ведення окремого бухгалтерського обліку;

5 – виробництво має здійснюватися у зоні, призначеній для відповідної діяльності, де наявні земельні ділянки, пасовища,



загони на відкритому повітрі, приміщення для худоби, а також де існують відповідні умови зберігання врожаю, насіння культур, продуктів тваринництва, сировини;

6 – у випадку, якщо одне й 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;

7 – продукцію, яка вирощується на землях господарства, призначених для органічного виробництва, слід чітко відрізнити (за типом, виглядом, кольором тощо) від продукції, яка виробляється на решті території даного господарства.

Перехід звичайного землеробства на біологічне потребує також створення мережі консультантів, фахівців служби дорадництва із землеробства і тваринництва для формування певного рівня знань і практичних навичок у господаря й фахівця.

Якщо господарство взяло курс на органічне виробництво, слід продумати не тільки детальний план переходу, але й відповідний бізнес-план цієї діяльності для забезпечення економічного успіху. Розробка бізнес-плану для переходу до органічного виробництва та розробка шляхів створення відповідного бізнесу є початковим етапом для подання заявки на реєстрацію органічного виробництва. Допомогу агровиробникові щодо розробки бізнес-плану можуть надати відповідні консультаційні служби, відокремлені від уповноважених органів сертифікації. За допомогою в Україні можна звернутися до таких організацій, як ВГО “Асоціація агроекологів України”, ГО “Навчально-координаційний центр сільськогосподарських дорадчих служб” і т.п.

По закінченню конверсійного періоду згідно з вимогами ВІО SUISSE (Асоціація швейцарських виробників органічної продукції) необхідно, щоб [32]:

- підприємство, що виробляє органічну продукцію повинно мати 7% екологічної площі від усєї закріпленої (луки, пасовища, струмки, лісосмуги, землі під паром, кущі, природні кар'єри, водойми, польові дороги тощо). Мінімум 17 місяців ґрунт повинен бути під різнотрав'яним зеленим покривом;



- в сівозміні повинно бути не менше 20% площ, засіяних культурами, що відтворюють природну структуру ґрунту (бобові травосуміші, люцерна, сидерати);
- сівозмінна повинна містити 60-65% зернових, пшениці близько 50%;
- внесення міді обмежено до 4 кг/га (масова частка), у плідівництві – до 1,5 кг/га, в садівництві – до 2 кг/га.
- забороняється застосування речовин хімічного походження;
- використовувати протруєне насіння заборонено;
- розсада повинна бути вирощена з насіння, що має органічне походження;
- у тваринництві забороняється використовувати кормові добавки хімічного походження;
- випасання на луках та моціон жуйних тварин повинен здійснюватись мінімум 90 днів на рік з частотою один раз на тиждень;
- приміщення для утримання тварин повинні бути забезпечені окремими годівницями;
- у процесі годівлі допускається не більше 20% звичайного корму від річної норми споживання;
- в раціоні не повинно бути ніяких хімічних домішок;
- забороняється використовувати хімічні препарати для щеплень і ліків для тварин.

## ПИТАННЯ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЮ

1. Скільки на даний час в Україні сертифікованих органічних господарств? Яку площу вони займають?
2. Чи існують приклади успішного запровадження технології біологічного землеробства в Україні?
3. Які проблеми стоять перед Україною, що стримують більш широке запровадження біологічного землеробства?
4. Які заходи допоможуть вирішити проблему запровадження принципів біологічного землеробства в практику сільськогосподарського виробництва в Україні?
5. Що собою представляє конверсійний період? Які вимоги до нього висувуються?



## Тема 5. СІВОЗМІНА – ОСНОВА БІОЛОГІЗАЦІЇ ЗЕМЛЕРОБСТВА

### 5.1. Основні завдання сівозміни при веденні біологічного землеробства

Основним завданням сівозміни є підвищення родючості, покращення повітряного і водного режиму ґрунту, раціональне використання поживних речовин, поліпшення фітосанітарного стану, досягнення позитивного балансу гумусу і на основі цього підвищення врожайності та якості продукції. За даними кафедр загального землеробства Національного університету біоресурсів та природокористування і Уманського державного аграрного університету (С.С.Рубін, А.Г.Михаловський, В.П.Гудзь, Ю.П.Манько та ін.), правильна сівозміна дає можливість без додаткових затрат підвищити врожайність культур на 20-30% і більше.

Завдяки чергуванню культур підвищується ефективність використання добрив. Різні групи рослин виносять з ґрунту неоднакову кількість азоту, фосфору і калію та в різному співвідношенні. Зернові більше використовують азоту і фосфору, коренеплоди і бульбоплоди – калію. Льон, пшениця, цукровий буряк засвоюють фосфор тільки з легкорозчинних сполук, а овес, картопля, гірчиця і, особливо, гречка та люпин засвоюють його з важкорозчинних, створюючи сприятливі умови для забезпечення вирощуваних у сівозміні культур фосфором. За рахунок чергування бобових і небобових культур покращується азотне живлення в сівозміні.

Зменшення частки просапних культур у сівозміні поліпшує структуру ґрунту, сприяє підвищенню вмісту гумусу внаслідок природних процесів оздоровлення агробіоценозу. Особливо покращує структуру ґрунту вирощування бобових і злакових трав.

Мичкувата коренева система злакових розміщується переважно в орному і підорному шарах, розділяючи ґрунт на дрібні окремонсті. Після них у ґрунті залишається багато перегною. Ґрунт стає структурним, підвищується його пористість, аерація, оптимізується щільність, посилюється вбирна здатність, поліпшується водний,





поживний, повітряний, тепловий і мікробіологічний режими, збільшується вміст гумусу, стабілізується реакція ґрунту.

Правильний підбір культур у сівозміні знижує ґрунтовтому, є ефективним способом боротьби з кореневими гнилями зернових, фітофторою картоплі, фузаріозом та іншими хворобами. Зменшується ураження посівів одновидовими шкідниками. Цінність попередників визначається не тільки ступенем забур'яненості, фізичним і фітосанітарним станом орного шару ґрунту, але й рівнем використання ними вологи і поживних речовин з ґрунту. Особливе значення ці фактори мають для одержання високої польової схожості, доброго розвитку кореневої системи і високопродуктивного асиміляційного апарату. У західних регіонах Полісся і Лісостепу України волога ніколи не була лімітуючим фактором урожайності. Першим мінімумом у цих умовах є поживні речовини, кількість яких у значній мірі залежить також від попередника (табл.5.1).

Таблиця 5.1  
Залежність кількості доступного азоту при мінералізації рослинних решток попередника

Попередники	Вміст азоту в рослинних рештках, %	Доступний азот при мінералізації рослинних решток, кг/га
Картопля, цукровий буряк	2,5 – 3,0	20 – 30
Зернові	0,4 – 0,8	20 – 40
Люцерна	2,3 – 2,8	100 – 150
Конюшина	2,0 – 2,5	80 – 100
Горох	2,0 – 2,5	40 – 60

Роль, яку відіграє попередник і сівозмінна можна сумарно показати наступним чином:

*Взаємодія попередників і сівозмін*

- |                            |  |
|----------------------------|--|
| Чинники впливу попередника | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Післядія культурних рослин і бур'янів – залишки азоту і вуглецю та їх співвідношення, хвороби, шкідники, самосів, фітомеліорація земель, біологічна активність ґрунту.</li> <li>2. Післядія агрозаходів – добрива, обробіток ґрунту, використання побічної продукції.</li> </ol> |
|----------------------------|--|

**Чинники  
впливу  
сівозміни**

1. Вплив одного чи багатьох попередників на наступні (друга-четверта) культури.
2. Сумарний вплив рослинних решток декількох попередників + проміжні культури.
3. Сумарний вплив декількох ротаций на всі культури освоєної сівозміни.

Нормативи періодичності чергування культур у сівозміні наведені в табл.5.2.

Таблиця 5.2

**Нормативні періодичності чергування культур  
у сівозміні, роки**

Культура	Полісся	Лісостеп	Степ
1	2	3	4
Озима пшениця	2-3	2-3	1-3
Жито	1-2	1-2	1-2
Ячмінь, овес	1-2	1-2	1-2
Кукурудза	1 (0-5)	1(0-5)	1(0-5)
Горох, вика, чина, соя	3-4	3-4	3-4
Гречка	1-2	1-2	1-2
Просо	2-3	2-3	2-3
Люпин	6-8	6-7	-
Цукрові й кормові буряки	3-4	3-4	2-3
Картопля	2-3	2-3	1-2
Льон	5-7	-	-
Соняшник	-	7-9	7-9
Капуста	6-7	6-7	6-7
Багаторічні бобові трави	3-4	3-4	3-4

Інтенсивні технології дещо знизили роль попередника, оскільки негативні наслідки повторного розміщення культур нейтралізувалися за допомогою хімічних засобів захисту рослин від шкідливих організмів. Проте така інтенсифікація за рахунок монокультурного вирощування є надзвичайно високозатратною. Ресурсозберігаючі технології передбачають вибір не просто доброго попередника, а найкращого. Це є основою ресурсозбереження і досягнення високих врожаїв при менших витратах коштів.

Вияткова велика роль сівозміни у забезпеченні екологічної рівноваги в агробіоценозі, що істотно впливає на родючість ґрунту. Такі показники біологічної активності ґрунту, як швидкість



нітрифікації і азотфіксації, розкладу целюлози, гумусоутворення залежать від діяльності ґрунтової мікрофлори, чисельність яких залежить від набору культур у сівозміні. Так, зернові культури суцільної сівби сприяють активнішому розвитку мікроорганізмів, що беруть участь у перетвореннях органічних і мінеральних сполук азоту, а просапні формують мікробний склад, що краще розкладає важкорозчинні сполуки типу гумусових речовин. Специфічний вплив зберігається і при вирощуванні наступних культур у сівозміні.

Сьогодні ґрунт, зайнятий культурами сівозміни, треба розглядати як "комору" всіх чинників життя рослин, необхідних для створення умов росту і розвитку культурних агроценозів, і мінеральний баланс у ньому слід постійно підтримувати.

У біологічному землеробстві планування необхідно починати з розрахунку балансу азоту. При цьому доцільно не тільки розширити у сівозмінах площі під бобовими травами (конюшина, еспарцет, люцерна, буркун, люпин), а й врахувати азотфіксуючу здатність кожної культури. За даними досліджень німецьких учених, вміст азоту в стеблах люпину білого становить 448 кг/га, коренях і стерні – 93, разом – 592 кг/га; люпину синього – 492, 73 і 502; люпину жовтого – 213, 86 і 298; кормових бобів – 320-192, 57-62 і 377-254; кормового гороху – 291, 40 і 330; вики ярої – 238, 36 і 275; серадели – 298, 77 і 367; конюшини лучної першого року використання (три укуси) – 381, 118 і 500; конюшини рожевої – 303, 173 і 476; конюшини білої – 322, 130 і 452; люцерни місцевої (чотири укуси) – 469, 156 і 625; люцерни хмелевидної – 322, 132 і 464; еспарцету (два укуси) – 184, 140 і 324 кг/га відповідно.

У дослідях Львівського державного аграрного університету (1991-1998 рр.) при врожайності зеленої маси конюшини лучної 293-317 ц/га в орному (0-30 см) шарі з кореневими і рослинними рештками залишається близько 150 кг азоту, 40 кг фосфору й 80 кг калію. Це позитивно впливає на поліпшення поживного режиму сірих лісових ґрунтів і гарантує за відносно низького рівня мінерального удобрення в сівозміні ( $N_{15}P_{40}$ ) урожайність зерна пшениці озимої в межах 42,8 – 47,1 ц/га.

Навіть післяжнивні посіви вики ярої забезпечують до 40 ц/га сухих речовин урожаю і зв'язують близько 120-140 кг/га азоту, кормові боби – відповідно 10-15 ц/га і 30-60 кг азоту.



Головне джерело накопичення азоту в ґрунті в умовах біологічного землеробства – за рахунок процесів азотфіксації рослинами. Роль бобового агроценозу в сучасному землеробстві є багатогранною. По-перше, багаторічні бобові трави утворюють 500-700 кг/га гумусу, що еквівалентно внесенню 20-30 т/га гною.

По-друге, бобові культури є високовітамінним кормом для всіх видів тварин, для молодняка та птиці, особливо цінним є січне борошно з них. Додавання до кормових раціонів тварин зеленої маси, сіна і січного борошна значно підвищує їх продуктивність, а загальні витрати кормів зменшуються.

По-третє, вони дають найдешевший рослинний білок порівняно з іншими сіяними агроценозами.

По-четверте, за дво-трирічного використання бобових культур у сівозміні зростає їх роль у захисті ґрунтів від ерозійних процесів, особливо на ґрунтах з крутизною схилів понад 3°, внаслідок чого шкодочинність ерозії зменшується в 8-10 разів. Для цього в зоні Лісостепу, Передкарпатті й гірській зоні Закарпаття для захисту ґрунтів від водної ерозії необхідно впроваджувати зерно-трав'яні й травопільні сівозміни.

По-п'яте, вони сприяють збереженню корисної фауни, деякі з них є добрими медоносними культурами, що стимулює розвиток бджільництва.

Однак у структурі посівів відбулися певні зміни, пов'язані з утворенням нових форм власності на селі та змінами форм господарювання. Якщо на початку 90-х років ХХ ст. у структурі посівних площ сівозмін багаторічні бобові трави займали 1-2 поля, відсоток яких в окремих ґрунтово-кліматичних зонах коливався в межах 8-22, то нині цей показник катастрофічно падає. Особливо зменшуються площі посівів бобових у фермерських, орендно-кооперативних та одноосібних приватних господарствах, які здебільшого спеціалізуються на вирощуванні високоприбуткових культур – зернових, буряка цукрового, картоплі та значно менше в них площ відводиться під багаторічні бобові трави. Це стосується й значної частини селянських колективних господарств, організованих на засадах приватної власності [4].

В стандартах органічного землеробства, розроблених Міжнародною Федерацією органічного руху (IFOAM), містяться наступні 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 сівозмін необхідно включати бобові культури (мінімум 20-25%), 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 включати сидерати для отримання та заробки в ґрунт зелених добрив;
- необхідно слідкувати за часткою азоту, фосфору, калію та гумусу, що міститься в ґрунтах, і відповідно до цього підбирати культури для включення їх до складу сівозміни;
- максимально дозволена частка для кожної основної рослини в сівозміні у відповідності до посівної площі така: зернові, рис, зернобобові – 67%; пшениця, кукурудза – 50%.

Типовими культурами, які добре використовувати в сівозміні при переході до органічного землеробства є:

- конюшино-злакова суміш, інші суміші бобових культур;
- озиме жито, пшениця, ячмінь, овес, льон;
- картопля;
- овочі незахищеного ґрунту.

В якості орієнтира складання структури сівозміни слугує відношення посівних площ культур на орних землях. Для цього існує розрахунок, що показує, в якому об'ємі потрібно вирощувати бобові і зернові культури, коренеплоди, проміжні культури:

1 – частка бобових культур (конюшино-злакова суміш і люцерна) залежить від площі пасовищ у сівозміні. Збільшення частки пасовищ дає можливість зменшити площу польових кормових культур. Частка кормових бобових культур у сівозміні повинна бути не менше 25-30%, щоб забезпечити потребу ґрунту в азоті та гумусі й уникнути голодування сінокісно-пасовищних угідь.

Теоретично під рілля повинно вноситися стільки азоту з органічними внутрішньогосподарськими добривами, скільки азоту фіксують бобові культури на сінокісно-пасовищних угіддях.

2 – частка коренеплодів повинна бути обмежена через їхню властивість збіднювати ґрунт гумусом та погіршувати структуру ґрунту. Ще одним фактором для обмеження слугує виникнення хвороб у сівозміні.

3 – посадки картоплі також не повинні займати більше 25% загальної площі, щоб зменшити небезпеку захворювання картопляною нематодою.

4 – обмеження площі вирощування кукурудзи і кормових буряків викликається вже виробничими причинами (наприклад, використання мотики при обробленні кормового буряка). Тому частка коренеплодів, залежно від ґрунтових і кліматичних умов, лише у виняткових випадках перевищує 25-30% (табл.5.3)

Таблиця 5.3

Співвідношення площ культур на неорних землях господарств різного типу, % (Фрайер, 1991)

Тип господарства	Бобові культури	Зернові культури	Корене-плоди	Проміжні культури
Молочно-тваринницькі господарства	30-50*	30-50	5-15	20-50
Господарства, що займаються вирощуванням промислових (товарних) культур (змішане утримання тварин)	25-40**	40-60	10-20	20-50
Господарства, що займаються вирощуванням промислових (товарних) культур (з утриманням свиней)	20-35***	50-60	15-25	40-60
Господарства, що займаються вирощуванням промислових культур (без утримання худоби)	25-30***	40-60	20-30	40-60

Примітки: \* - переважно кормові культури; \*\* - кормові і зернобобові культури; \*\*\* - зернобобові або кормові культури, розмноження елітного насіння конюшини, зернобобових культур – для продажу або у вигляді пару, зайнятого однорічними кормовими травами.



Для органічного землеробства можна рекомендувати сівозміни наступного складу [32]:

- зерно-траво-просапна:

багаторічні трави – багаторічні трави – озима пшениця – картопля – ячмінь – вико-вівсяна сумішка (зайнятий пар) – озиме жито (пожнивно ріпак та ін.) – овес з підсівом багаторічних трав (конюшина з тимофіївкою, конюшина з люцерною і тимофіївкою та ін.).

- зерно-трав'яна:

багаторічні трави – багаторічні трави – озима пшениця (пожнивно ріпак та ін.) – горох – ячмінь – вико-вівсяна суміш (зайнятий пар) – озиме жито (пожнивно ріпак та ін.) – овес з підсівом багаторічних трав.

- зерно-траво-просапна:

конюшина – кукурудза – озима пшениця – картопля – ячмінь (пшениця, овес) з підсівом конюшини.

- травопільна (укісно-пасовищна):

багаторічні трави – багаторічні трави – багаторічні трави – багаторічні трави – однолітні трави (вика з вівсом) з підсівом багаторічних трав (суміші бобових і злакових).

## 5.2. Роль проміжних посівів в біологічному землеробстві

Частина площ повинна щорічно засіватись проміжними культурами, оскільки в органічному землеробстві – це:

- додаткова база кормовиробництва;
- нагромадження азоту;
- утворення додаткової кореневої маси;
- мульчування ґрунту;
- збереження технологічної готовності ґрунту до подальшого обробітку;
- зменшення вимивання поживних речовин з ґрунту;
- запобігання розвитку ерозійних процесів [32].

У різних ґрунтово-кліматичних умовах України тривалість безморозного періоду після збирання ранніх культур, зокрема озимих та ранніх ярих зернових становить 60-80 днів. Тривалість вегетаційного періоду з середньодобовою температурою вище 10°C може досягати 80-90 днів. Це дає змогу вирощувати більшість



однорічних кормових культур на зелений корм, силос і сидерат. Кількість днів від сходів до настання укісної стиглості багатьох однорічних культур становить 45-50 днів, а деяких 85-90 днів, що дає можливість вирощувати їх як поукісно, так і післяжнивню і збирати 200-300 ц/га зеленої маси.

Урожай післяжнивних сумішок, зокрема кукурудзи, ячменю та вівса з соєю та горохом становить 215-220 ц/га. У післяжнивних посівах люпину, за даними УНДІ землеробства, урожайність зеленої маси була 218 ц/га, а в післяукісних посівах – 295 ц/га. У дослідях НАУ сумішка кукурудзи з кормовими бобами, висіяна після озимої пшениці, давала понад 200 ц/га зеленої маси. Найдоцільніше для проміжних посівів використовувати кукурудзу, суданську траву, сорго, сою, горох, пелюшку, вику, люпин, кормові боби та їх сумішки. Швидким ростом і високою врожайністю зеленої маси відзначаються кормові культури: гірчиця біла, редька олійна, перко, суріпиця, ріпак [20].

Якщо після збирання врожаю зернових поле пусте – у ґрунті не нагромаджується органічна речовина через відсутність фотосинтетичної діяльності. Невикористані рослинами поживні речовини, зокрема нітратні сполуки азоту, вимиваються в нижні шари ґрунту і з підґрунтовими водами потрапляють у водні об'єкти, забруднюючи їх.

На природних угіддях рослини вегетують і нагромаджують органічну речовину впродовж періоду з температурою вище 5°C. За допомогою післяжнивних, поукісних, підсівних та озимих проміжних культур можна продовжити період формування органічної маси на полі. Тому, найбільша цінність проміжних посівів полягає в тому, що зароблення їх в ґрунт дозволяє повернути органічну масу.

Біологізація рослинництва передбачає збільшення тривалості періоду фотосинтезу на полях і за рахунок цього збільшення виробництва рослинницької продукції, збереження та підвищення родючості ґрунту [20].

Особливу увагу слід звернути на вирощування проміжних культур у сівозмінах на зелене добриво. Вони можуть займати тут 1-2 поля. При нестачі гною та інших органічних добрив проміжні посіви культур в деяких країнах стають одним із основних джерел поповнення запасів органічних речовин в ґрунті. Так, в Німеччині





за останні роки площа посівів проміжних культур подвоїлася. При цьому близько 30% цих культур заорюють на зелене добриво. Зелена маса, наприклад, сидеральних культур заробляється соковитою, з високим вмістом води, тому вона розкладається і виділяє азот швидше, ніж підстилковий гній [12].

За допомогою проміжних культур на зелене добриво можна стерньові попередники піднести із категорії найгірших до категорії задовільних та добрих при відносно невеликих затратах.

Крім того, у випадку потреби зелену масу проміжних посівів можна використати на корм худобі, а ту частину рослин, що залишилася після скошування чи випасання, заробляють як сидерат.

Також проміжні культури добре захищають ґрунт від ерозійних процесів, поліпшують їх агрофізичні властивості, сприяють нагромадженню вологи, охороні довкілля, а також поліпшують фітосанітарний стан посівів. Наприклад, у Білорусі при вирощуванні картоплі на фоні внесення гною забур'яненість посівів перед її збиранням становила 192-232, а в полі з приорюванням на зелене добриво люпину – лише 48-84 бур'янів на 1 м<sup>2</sup> [20].

При поєднанні основних і проміжних культур сумарний урожай з поля в будь-якому випадку є в 1,5 рази більшим, ніж при вирощуванні на полі одного врожаю, а собівартість продукції знижується на 15-25% порівняно із звичайними сівозмінами.

### 5.3. Вплив чергування культур у сівозміні на фітосанітарний стан полів

Що стосується впливу чергування культур у сівозміні на розмноження й розвиток шкідників, то його вивчали багато дослідників. Вчені оцінювали можливість збільшення екологічної різноманітності видового складу рослин у зв'язку з вимогами створення сприятливих умов для розвитку шкідливих організмів. Це забезпечується впровадженням сівозмін з невеликою кількістю культур. Сівозміна може бути стримуючим фактором розвитку шкідливих організмів, які слабо переміщуються – нематоди, а також патогени, спори яких не переносяться вітром, бур'яни, які розмножуються вегетативними органами. Сівозміна особливо ефективна в боротьбі з шкідливими організмами, які при відсутності рослин-господарів гинуть протягом 1-2 років. Однак



при цьому сівозмінна повинна бути агротехнічно й економічно обґрунтована.

Значення попередників в органічній агротехніці залишається суттєвим, а їх вплив на наступну культуру досить складним і різноманітним. Попередником визначаються наступні технологічні операції: тип обробітку ґрунту, удобрення, час посіву та ін. Із точки зору захисту рослин, попередня культура може або сприяти накопиченню шкідника і інфекції збудника хвороби, або, навпаки, пригнічувати їх, надаючи таким чином наступній культурі найкращі фітосанітарні умови для росту й розвитку. В деяких випадках встановлено, що на інтенсивність зараження рослин впливає не стільки рівень спеціалізації сівозміни, скільки порядок чергування культур і, в першу чергу, особливості біології попередника (Вронських І.В., 1996). Попередники, які поліпшують фітосанітарний стан наведені в табл. 5.4

Таблиця 5.4

Попередники, які поліпшують фітосанітарний стан культур в сівозміні

Культура	Попередники по районах зволоження			Хвороби та шкідники, розвиток яких обмежується	Незадовільні попередники культур за фітосанітарним впливом
	Достатнього (Полісся, зах. Лісостеп)	Нестійкого (центр. та схід. Лісостеп)	Недостатнього (Степ, півд. Лісостеп)		
Озимі зернові	Багаторічні трави на 1 укіс, горох, кукурудза на з/к	Багаторічні трави, горох	Багаторічні трави, горох	Кореневі гнилі, сажка, борошнеста роса, жужелиця, мухи	Озимі та ярі зернові, кукурудза на зерно, цукрові буряки
Ярі зернові	Цукровий буряк, кукурудза, картопля	Цукровий буряк, кукурудза, картопля	Цукровий буряк, кукурудза	Кореневі гнилі, сажка, борошнеста роса, мухи	Ярі зернові
Горох	Цукровий буряк, кукурудза, картопля, озимі	Цукровий буряк, кукурудза, картопля, озимі	Цукровий буряк, кукурудза	Кореневі гнилі, аскохітоз, борошнеста роса, попелиця, довгоносик	Горох



продовження табл.5.4

Цукровий буряк	Озимі після баг.трав на 1 укіс, зайняті пари, озимі після гороху	Озимі після парів, гороху	Озимі після чистого та зайнятого пару	Коренейд, гнилі коренеплодів, парша, нематода, борошніста роса, довгоносик, попелиця	Цукровий буряк, кукурудза, картопля
Картопля	Озимі, зернобобові, кукурудза на з/к та силос, люпин	Озимі, зернобобові, кукурудза на з/к та силос, люпин	Озимі, зернобобові, кукурудза на з/к	Колорадський жук, парша, фітофтороз, фузаріозна гниль	Пасльонові капуста, морква, картопля
Соняшник	-	Озимі	Озимі	Гнилі, вовчок	Соняшник
Льон	Конюшина	Конюшина зернові	-	Фузаріоз, полісороз	Льон, багаторічні трави
Кукурудза	Озимі, цукрові буряки	Озимі, цукрові буряки	Озимі	Летюча сажка, гнилі, дротяник, стебловий метелик, довгоносик	Кукурудза

При встановленні оптимальної концентрації окремих культур в сівозміні, а також інтервалу в часі повернення кожної на попереднє місце її вирощування треба враховувати ступінь загрози нагромадження шкідників і збудників хвороб певною культурою та передбачати культури –переривачі, які сприяють знищенню нагромаджених шкідливих організмів, поліпшенню фітосанітарного стану поля.

### ПИТАННЯ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЮ

1. Сформулюйте основне завдання сівозміни при веденні біологічного землеробства.
2. Яка роль попередників в сівозміні?
3. Які вимоги містяться в стандартах IFOAM щодо сівозмін?
4. Яким чином сівозміна вирішує питання захисту рослин в біологічному землеробстві?



## Тема 6. **БІОЛОГІЧНЕ ЗЕМЛЕРОБСТВО І ПРОБЛЕМА ВІДТВОРЕННЯ ҐРУНТОВОЇ РОДЮЧОСТІ**

### 6.1. Речовини, дозволені до використання в органічних господарствах, для підвищення родючості ґрунту

За розрахунками фахівців, баланс гумусу орних земель у цілому по Україні був дефіцитним ще в 1989 р. Мінімальні середньорічні втрати гумусу по Україні становлять 0,6-0,7 т/га.

Головна мета альтернативного землеробства – покриття дефіциту органічної речовини в ґрунті та вихід на бездефіцитний баланс гумусу. Це сприяє кращому засвоєнню інших внесених поживних речовин, утриманню вологи, покращенню структурного стану та підвищенню інтенсивності гуміфікації рослинних решток.

Будь-які речовини, які використовуються у системі органічного виробництва для підвищення родючості ґрунтів, боротьби з хворобами та шкідниками, для зміцнення здоров'я тварин та поліпшення якості тваринних продуктів, повинні відповідати вимогам діючого законодавства (табл.6.1).

Сертифікаційний орган може встановити умови використання певних речовин, які включені в списки, наприклад, їх обсяги, частоту внесення, конкретну ціль та ін. Первинне виробництво речовин треба здійснювати обережно, усвідомлюючи, що навіть дозволені засоби можуть бути використані неналежним чином та вплинути на екосистему ґрунтів або господарства.

Таблиця 6.1

#### Речовини для підвищення родючості ґрунтів

Найменування	Опис, вимоги до складу, умови використання
Складні продукти або продукти, що містять лише матеріали, перелічені далі:	
Слійове добриво	Продукт, який складається з суміші екскрементів тварин та рослинної речовини (підстилка для тварин); Повинно визнаватися сертифікаційним органом; Походить з екстенсивного тваринництва; Вказати різновиди тварин.



Висушене стійлове добриво та позбавлене води пташине добриво	Повинно визнаватися сертифікаційним органом. Вказати різновиди тварин. Походить з екстенсивного тваринництва.
Компостовані екскременти тварин, включаючи пташине добриво разом з компостованим стійловим добривом	Повинно визнаватися сертифікаційним органом; Вказати різновиди тварин; Забороняється походження з підприємств, де розведення худоби та птиці здійснюється промисловими методами.
Рідкі екскременти тварин (рідкий гній, сеча та ін.)	Використовується після контрольованої ферментації та/або відповідного розбавлення. Вказати різновиди тварин; Забороняється походження з підприємств, де розведення худоби та птиці здійснюється промисловими методами.
Компостовані або ферментовані побутові відходи	Повинно визнаватися сертифікаційним органом; Продукт, одержаний з відділених від джерела побутових відходів, які піддавали компостуванню або анаеробній ферментації з метою виробництва біогазу. Лише рослинні та тваринні побутові відходи. Лише за умови виробництва у закритій та контрольованій колекторній системі. Максимальні концентрації в мг/кг сухої речовини: кадмій – 0,7; мідь – 70; нікель – 25; свинець – 45; цинк – 200; ртуть – 0,4; хром (загальний) – 70; хром (VI) – 0.
Торф	Використання обмежується лише садівництвом (вирощування овочів на продаж, квітникарство, вирощування дерев, розсадники)
Глини (наприклад, перліт, вермикуліт та ін.)	Повинно визнаватися сертифікаційним органом.
Відходи вирощування грибів Випорожнення червиль (вермикомпост) та комах	Повинно визнаватися сертифікаційним органом; Початковий склад субстрату має обмежуватися продуктами з наведеного переліку.



Гуано	Повинно визнаватися сертифікаційним органом.
Компостована або ферментована суміш рослинних речовин	Продукт, одержаний від змішування речовин рослинного походження, які піддавали компостуванню або анаеробній ферментації з метою виробництва біогазу. Повинно визнаватися сертифікаційним органом.
Продукти або побічні продукти тваринного походження: кров'яне борошно; рогове борошно з копит; рогове борошно; кісткове борошно або кісткове борошно, позбавлене желатину; рибне борошно, м'ясне борошно; борошно з пір'я і шерсті; продукти та побічні продукти рослинного походження для добрив (наприклад, борошно з макухи, солодовий дріб'язок)	Повинно визнаватися сертифікаційним органом.
Морські водорості та їхні продукти	Якщо безпосередньо одержують за допомогою: <ul style="list-style-type: none"><li>• фізичних процесів, включаючи позбавлення води, заморожування та розмелювання;</li><li>• витяжки водою чи водним розчином кислоти та/або лугу;</li><li>• ферментації.</li></ul> Повинно визнаватися сертифікаційним органом.
Деревна тирса та деревні стружки <ul style="list-style-type: none"><li>• компостована кора</li><li>• деревна зола</li></ul>	Деревина не оброблялася хімічно після зрубання.
Розпушений фосфорит	Повинно визнаватися сертифікаційним органом. Вміст кадмію не більше за 90



	мг/кг P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> .
Алюмофосфат кальцію	Повинно визнаватися сертифікаційним органом. Вміст кадмію не більше за 90 мг/кг P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> . Використання обмежується основними ґрунтами (рН > 7,5)
Томашлак	Повинно визнаватися сертифікаційним органом.
Неочищена сіль калію (наприклад, каїніт, сильвініт та ін.)	Повинно визнаватися сертифікаційним органом. Продукт, одержаний з неочищеної солі калію за допомогою процесу фізичної екстракції, можливо з домішками солей магнію.
Сульфат калію, можливо з домішками солі магнію	Повинно визнаватися сертифікаційним органом.
Барда та витяжка з барди	Окрім аміачної барди
Карбонат кальцію природного походження (наприклад, крейда, мергель, мелений вапняк, бретонський меліорант, фосфатна крейда та ін.)	Повинно визнаватися сертифікаційним органом. Лише природного походження.
Карбонат магнію та кальцію природного походження (наприклад, магнієва крейда, мелений магнієвий вапняк та ін.)	Повинно визнаватися сертифікаційним органом.
Сульфат магнію (наприклад, кізерит)	Повинно визнаватися сертифікаційним органом.
Сульфат кальцію (гіпс)	Лише природного походження.
Промислове вапно з виробництва цукру	Повинно визнаватися сертифікаційним органом.
Елементарна сірка	Повинно визнаватися сертифікаційним органом.
Мікроелементи	Повинно визнаватися сертифікаційним органом.
Хлорид натрію	Повинно визнаватися сертифікаційним органом. Лише видобута сіль.



Гній є найпоширенішим і найдавнішим органічним добривом, яке використовують для підвищення родючості ґрунтів і урожайності сільськогосподарських культур, оскільки:

1 – гній містить усі поживні речовини. З гноєм повертається в ґрунт 50% органічних речовин, 90% азоту, 80% фосфору, 96% калію, 70-85% кальцію, а також мікроелементи;

2 – гній найкраще сприяє нагромадженню запасів гумусу (1 т внесеного гною забезпечує нагромадження такої кількості гумусу в ґрунті, кг/га: на Поліссі – 42, в Лісостепу – 54, в Степу – 59);

3 – поліпшуються умови азотного живлення рослин;

4 – на кислих ґрунтах гній поряд з поліпшенням живлення рослин також зменшує їх кислотність;

5 – угноєні ґрунти краще засвоюють вологу атмосферних опадів і більш повно віддають її рослинам;

6 – під дією гною зменшується щільність та покращується агрегатний стан ґрунту;

7 – з гноєм в ґрунт вносяться мікроорганізми і біостимулятори росту рослин;

8 – важлива роль належить гною у збагаченні приґрунтового повітря вуглекислим газом, що є головним джерелом вуглецю для рослин. При розкладанні 30 т гною з ґрунту виділяється близько 10 т  $\text{CO}_2$ , який використовується для синтезу органічних речовин;

9 – внесення гною активізує мікробіологічну діяльність, ґрунт збагачується вітамінами, гуміновими кислотами та їх солями, антибіотиками та іншими фізіологічно активними речовинами, які стимулюють ріст і розвиток рослин, підвищують урожайність та поліпшують якість вирощеної продукції.

Міжнародна федерація органічного руху (IFOAM) розробила наступні вимоги щодо удобрення [3]:

1 – система органічного агровиробництва повинна бути заснована на забезпеченні замкненого циклу обміну поживних речовин рослин, який повинен підтримувати чи підвищувати родючість та біологічну активність ґрунтів шляхом:

- вирощування бобових культур, сидератів на зелене добриво чи культур з глибоко проникаючими коренями повинно здійснюватись 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 в тому випадку, якщо вони є виробленими в процесі виробництва, що здійснювалося згідно із вимогами до органічного агровиробництва;

2 – 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, наведені в табл.6.3. Використання синтетичних мінеральних добрив або чілійської 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;

3 – система удобрення має бути чітко розроблена згідно до потреб рослин та у відповідності із забезпеченістю ґрунтів поживними речовинами;

4 – необхідно забезпечити оптимальну реакцію середовища та кислотності ґрунтів та використовувати природні вапнякові речовини для їх хімічної меліорації;

5 – 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;

6 – 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 в культурах в тих випадках, коли це було визначено та дозволено уповноваженим органом сертифікації;



7 - у господарствах забороняється знищення сухої трави, очерету та стерні шляхом спалювання;

8 - вміст важких металів у речовинах, призначених для підвищення якості та удобрення ґрунтів, не може перевищувати норм, дозволених законодавством.

## 6.2. Роль побічної продукції у підвищенні родючості ґрунту

У біологічному землеробстві будь-яка побічна продукція рослинництва, в том числі й солома, повинні бути правильно та ефективно використані на добриво.

Солома – джерело поживних елементів. Хімічний склад її змінюється достатньо широко, залежно від ґрунтових і погодних умов. У середньому в ній міститься 0,5% азоту, 0,25% фосфору, 0,8% калію і 30-40% вуглецю, а також є сірка, кальцій, магній, різні мікроелементи (бор, мідь, манган, молібден, цинк, кобальт та ін.). При середніх урожаєх зернових (2-3 т/га) в ґрунт із соломою буде повернено 10-15 кг азоту, 5-8 кг фосфору, 18-24 кг калію, а також відповідна кількість мікроелементів.

Випробування соломи як органічного добрива свідчить, що для мінералізації 1 т соломи мікроорганізмами витрачають 8-10 кг азоту, тобто при врожайності соломи 6 т кількість іммобілізованого азоту для її розкладання становить 48-50 кг/га. Солому як органічне добриво необхідно застосовувати в господарствах з низьким рівнем виходу гною; на деяких ділянках полів різних агроформувань, куди важко вивезти гній з тваринницьких ферм чи комплексів; у господарствах, які не спеціалізуються на тваринництві; на полях, збіднених на органічну речовину, для підсилення мікробіологічної активності; у господарствах з безпідстилковим утриманням великої рогатої худоби.

Використовуючи солому на добриво, враховують забезпеченість ґрунтів поживними речовинами, погодні умови, якісний склад соломи та інші чинники. Внесення соломи в кількості 35-40 ц/га з компенсацією нестачі азоту (з розрахунку  $N_{10}$  на 1 т соломи) за своєю дією на підвищення родючості ґрунту та урожайності сільськогосподарських культур рівноцінно 18-20 т/га гною.

Таким чином, внесення соломи збільшує вміст гумусу, покращує структуру ґрунту, стимулює процес азотфіксації, є джерелом



живлення для мікроорганізмів, без яких доступність окремих елементів живлення була б обмежена. Покращується також водний і повітряний режими та вбирна здатність ґрунту.

Післязбиральні рештки, подрібнені комбайнами та рівномірно розкидані по полю, прискорюють інфільтрацію вологи в ґрунт, зменшують поверхневий стік, швидкість вітру біля поверхні ґрунту, знижують температуру ґрунту і тим самим зменшують втрати вологи на випаровування, беруть на себе (гасять) кінетичну енергію дощових крапель, запобігають запливанню ґрунту й утворенню ґрунтової кірки.

Результативність удобрення соломою залежить від якості комбайнового збирання, подрібнення соломи, розкидання по полю і заробки в ґрунт. Збирати бажано тільки комбайнами з подрібнювачами соломи. При цьому слід дотримуватися таких вимог:

- висота зрізу при збиранні не вище 20 см;
- 75% різаної соломи повинні бути менше 10 см, а довжиною 15 см не більше 5%;
- солома має рівномірно розстелитися по полю, не утворюючи валків.

Якщо немає можливості солому подрібнити через відсутність комбайнів з подрібнювачами, то залишення соломи на полі можна регулювати висотою зрізу під час збирання зернових. При прямому комбайнуванні висота стерні може становити 30 і навіть 40 см. Тобто майже половина соломи все-таки залишається в полі, причому рівномірно розподілена.

Не варто використовувати солому у вигляді добрива, якщо збирати зерновими комбайнами з копнувачами, або розстелити солому неподрібненою. Її тоді неможливо рівномірно загорнути в ґрунт.

Негативні результати одержують при спалюванні соломи і стерні. Знищується багато корисних мікроорганізмів і різко знижується потенційна родючість ґрунту. Безповоротно втрачається органічний вуглець. Крім того, наноситься велика шкода довкіллю, зокрема атмосферному повітрю [20]. При цьому на 1 га втрачається до 30-40 кг азоту та 2500-2900 кг вуглецю – основного джерела енергії для ґрунтової мікрофлори.



Останнім часом заслуговують на увагу рекомендації щодо комбінації та спільного використання соломи й різних видів зеленого добрива. Підвищення продуктивності ланок сівозміни підтверджує необхідність внесення соломи при вирощуванні сидератів. В учбовому господарстві "Михайлівське" (Московська область) Тимірязівської сільськогосподарської академії було встановлено, що заорювання післяжнивної гірчиці разом із 5 т/га соломи активізувало утворення та накопичення рухомих форм азоту в ґрунті, збільшувався вміст агрегатів розміром більше 5 мм, покращувалася структура ґрунту та її водостійкість.

Внесення соломи разом із зеленим добривом сприяє активізації біологічних процесів у ґрунті, покращує забезпечення рослин доступними формами азоту, створює кращі умови для формування врожаю.

В умовах Полісся та Лісостепу України строки внесення соломи в ґрунт співпадають із сівбою післяжнивних проміжних сидеральних культур. Тому азот, який необхідно вносити в ґрунт із соломою, може бути використаний як пряме удобрення цих культур із переходом його в склад зеленої маси з високою удобрювальною цінністю. Багата на азот зелена маса проміжних сидеральних культур при використанні її разом із соломою компенсує нестачу азоту в останній і робить поєднання цих видів органічних добрив високоефективним. Пізно восени всю масу заробляють в ґрунт.

Широко використовується солома разом із зеленим добривом за кордоном. В Австрії на схилових землях у період збирання озимого ячменю та пшениці солому подрібнюють і рівномірно розподіляють по полю. Ґрунт культивують і висівають післяжнивну фацелію або гірчицю. Сидерати восени не заорюють, за зиму вони відмирають. Весною, за тиждень до сівки кукурудзи чи цукрових буряків, ґрунт обробляють спеціальним культиватором. Кукурудзу сіють у рослинну мульчу звичайними пневматичними сівалками.

Офіційна консультативна служба Німеччини рекомендує керівникам сільськогосподарських підприємств зароблювати солому в ґрунт разом із зеленими добривами [12].

Для удобрення польових культур, крім соломи зернових і зернобобових, потрібно використовувати післязбиральні залишки стебел соняшнику, ріпаку, кукурудзи, бадилля картоплі, гичку буряків та органічні рештки інших культур.



У більшості країн Західної Європи гичка буряків використовується не як корм, а є джерелом поповнення органіки в ґрунті, тобто використовується для удобрення. У 100 ц гички міститься в середньому 37 кг азоту, 9 кг фосфору, 57 кг калію з відхиленням  $\pm 50\%$ . При урожайності гички 200-300 ц/га в ґрунт поверталось б разом з гичкою приблизно  $N_{93}P_{27}K_{171}$ . Урожайність гички може бути й вищою – 250-600 ц/га. У Німеччині середня врожайність гички цукрових буряків складає 450 ц/га.

Мінералізація гички залежить від ґрунтових умов, погоди й способу загортання в ґрунт. Гичка, маючи відношення вуглецю й азоту як C: N=10:1, не потребує додаткового внесення азоту. При удобренні гичкою необхідно рівномірно розкидати її по полю, мілко загорнути в ґрунт (5-10 см). При можливості бажано гичку порізати.

Таким чином, застосування післяжнивних сидеральних культур, а також побічної продукції на добриво дозволяє отримувати стабільні врожаї сільськогосподарських культур, покращує родючість ґрунту та підвищує загальну продуктивність сівозмін, тобто є економічно вигідним і доцільним. Крім того, при веденні біологічного землеробства сидерація і побічна продукція на добриво повинні розглядатися як важлива ланка енерго- та ресурсозберігаючих технологій.

### 6.3. Альтернативні підходи до вирішення питання збереження і підвищення ґрунтової родючості

Відновити структуру і родючість ґрунту внесенням гною можна, але це справа трудомістка і досить дорога. Крім того, разом із гноєм на поля повертаються насіння бур'янів, збудники хвороб, що останнім часом завдають сільському господарству колосальних збитків. Доцільніше і дешевше використовувати для відновлення родючості ґрунтів елементи альтернативного землеробства – біогумусні органічні добрива, які отримують промисловою переробкою компостів за допомогою технологічних каліфорнійських червив, які у 5-7 разів швидше, ніж звичайні дощові черви, переробляють рослинні компости та коров'ячий гній на біогумус. При цьому черви виділяють копроліт (продукт своєї життєдіяльності), який збагачений корисною мікрофлорою,



фізіологічно активними сполуками (ферментами, антибіотиками тощо), необхідним комплексом мінералів, вітамінів.

Цей копроліт і є вермикопост або біогумус. Вміст азоту в біогумусі – 0,85%, фосфору – 0,74%, калію – 1,55%, також міститься кальцій, магній та вісім мікроелементів. Має нейтральну реакцію (рН = 6,5-7,5). Біогумус не містить патогенної мікрофлори, яєць гельмінтів, насіння бур'янів та важких металів.

В біогумусі велика кількість гумінових речовин. Середній вміст гумусу 10-15% в залежності від субстрату. Біогумус перевищує гній та компости за вмістом гумусу в 4-8 разів. Елементи, необхідні для живлення рослин, що містяться в біогумусі, взаємодіють з мінеральними компонентами ґрунту і утворюють складні комплексні сполуки. Таким чином, вони надійно захищені від вимивання, повільно розчиняються у воді, забезпечуючи живлення рослин на протязі тривалого часу.

Про ефективність біогумусу засвідчують наступні дані: якщо 1 тонна підстилкового гною, внесена в ґрунт, дає прибавку врожаю (в рік внесення) зернових – 10-12 кг, картоплі – 100-120 кг, то 1 тонна біогумусу (в рік внесення) дає прибавку врожаю зернових – 100-200 кг, картоплі – 1600-1800 кг і більше, а овочів – 200 кг.

Застосування цього добрива покращує агрохімічні властивості ґрунту. Ґрунт залишається високородючим у наступні роки (до 5 років). Урожай досягає на 10-15 днів раніше, а рослини набувають стійкості до різних захворювань та холодостійкості. Біогумус застосовують як основне органічне добриво при посадці, підживленні всіх видів сільськогосподарських культур. При цьому з полів, удобрених біогумусом отримують якісні, екологічно чисті харчові продукти, які зараз дуже цінуються в усіх розвинених країнах світу.

Харківські вчені розробили установку, розраховану на виготовлення штучного гумусу – гуміналу. Спираючись на сучасну теоретичну концепцію та новітні методи досліджень (електронну, інфрачервону та рентгеноскопію) ними було з'ясовано, що в процесі переробки різноманітних органічних відходів за їх технологією утворюються ті самі циклічні комплекси, які є носіями родючості і які в наших виснажених ґрунтах сьогодні практично знищені. Вегетаційні та польові дослідження довели високу



ефективність і просто унікальні можливості одержаного продукту – гуміналу.

**Гумінал** – це органічне, екологічно чисте, стерильне добриво. Воно не містить мікрофлори, токсичних речовин, насіння бур'янів та всіх форм шкідників. Його виробляють із рослинної сировини і тваринного гною шляхом молекулярної перебудови. Гумінал є біостимулятором і біорегулятором росту й розвитку рослин. При внесенні в ґрунт він виконує дві основні функції:

- утримує вологу та постачає рослини всіма необхідними їм поживними речовинами й мікроелементами, тобто працює як органічне добриво;
- каталізує процес гуміфікації, включаючи в нього продукти метаболізму рослин (кореневі виділення), а також продукти біодеструкції (гниття) рослинних решток у ґрунті.

У цьому аспекті роль гуміналу унікальна. Завдяки йому в ґрунті (у місцях його концентрації) зароджуються центри утворення гумусу. З настанням холодів перед замерзанням ґрунтової води, вільні циклічні комплекси групуються в молекулярні асоціати, структурують ґрунт, консервують воду і поживні речовини. Весною, з настанням тепла, асоціати під дією ферментів рослин розпадаються на елементарні макроциклічні комплекси, і процес утворення та накопичення гумусу продовжується на новому циклічному витку.

Виходячи з вище наведеного, можна констатувати, що повільний процес натурального гумусоутворення за допомогою внесення гуміналу змінюється швидкою розгалуженою лавиноподібною реакцією, що дає змогу значно прискорити процес формування родючого шару ґрунту, в короткий строк покращити його фізико-хімічні показники.

Враховуючи ці унікальні якості гуміналу, вносити його щорічно немає потреби, але якщо мають справу з досить виснаженим або дуже бідним ґрунтом, то лише в такому випадку бажано щорічно вносити гумінал. Це дасть можливість за декілька років сформувати такий родючий шар, на утворення якого в натуральних природних умовах потрібні були б століття.

Як засвідчили дослідження, гумінал значно ефективніше порівняно навіть з біогумусом. Так, гумінал містить азоту – 2,8%, фосфору – 2,3, калію – 2,4%. Гумусових речовин у гуміналі – 72,9%.



До того ж, час технологічного приготування гуміналу становить 25-30 хвилин, а біогумусу – 4-5 місяців.

Таким чином, підвищення родючості ґрунту за допомогою гуміналу – новий крок в розвитку альтернативного землеробства.

### 6.3.1. ЕМ-технологія

Як відомо, родючість ґрунту створює "жива речовина", яка складається з мільярдів ґрунтових бактерій, мікроскопічних грибів, червив та інших живих організмів. Сутність родючості ґрунту полягає в тому, як стверджує Ю.І.Слащинін у "годуванні бактерій та інших живих істот", що мешкають у ґрунті. Необхідно спочатку нагодувати мікробів та червив, а вони, в свою чергу, нагоднують рослини. Ні мінерали, ні органіка самі по собі не переходять у засвоювану форму. Цю функцію виконують мешканці ґрунтів, про яких і треба турбуватися в першу чергу.

В природі мікроорганізми співіснують великими групами, утворюючи довгі харчові, захисні, підтримуючі один одного симбіотичні ланцюги. Руйнування в одній із ланок ланцюга може привести до загибелі інших штамів. Проблема підвищення родючості ускладнюється тим, що поряд з животворними (регенеративними) існують патогенні (дегенеративні) мікроорганізми. Сила регенерації – продуктивна, корисна і животворна. У противагу їй сила дегенерації веде до розпаду, прискорює розклад, гниття. У рівновазі дані групи мікроорганізмів знаходяться не можуть. Та з них, котра переважає, витісняє протилежну. Стан ґрунту – точний індикатор того, які мікроорганізми переважають. Ґрунти, в котрих переважають анабіотичні або регенеративні мікроорганізми, виключно родючі. Рослини, які виростили на таких ґрунтах, прекрасно розвиваються, вони здорові, стійкі до хвороб та шкідників. Такі ґрунти без будь-яких хімікатів, пестицидів та штучних добрив демонструють постійне зростання родючості.

Якщо ж в ґрунті переважають дегенеративні мікроорганізми, розвиток рослин послаблений, вони хворіють та уражуються шкідниками, а також вимагають допінгу у вигляді штучних добрив та пестицидів.





Перед наукою постало завдання створення стійкого симбіозу мікроорганізмів, котрий сприяв би забезпеченню рослин живленням і пригніченню патогенної мікрофлори. Вперше це вдалося зробити в 1988 р. японцю Теро Хіго. Він, вивчивши понад 3 000 основних штамів, які забезпечують усю земну життєдіяльність мікроорганізмів, відкрив суть їх регенеративно-дегенеративного взаємозв'язку. Виявилось, що як у середовищі животворних, так і патогенних мікроорганізмів, близько 5% штамів є ведучими, інші можуть змінити свою вихідну орієнтацію в той бік, де більше лідерів. Таким чином, якщо в ґрунті більше регенеративних мікроорганізмів, то животворним є й саме середовище, в якому рослини прекрасно себе почувають, дають високі врожаї. Якщо ж переважають патогенні мікролідери, рослини ослаблені, урожай їх низький.

Т.Хіго були відібрані 86 регенеративних штамів-лідерів, які виконують увесь спектр функцій по живленню рослин, їх захисту від хвороб і оздоровленню ґрунтового середовища, що отримали назву ЕМ (ефективних мікроорганізмів). Складним завданням було об'єднання всіх ЕМ у концентрованому розчині, в котрому вони могли б тривалий час зберігатися, при цьому умови життєдіяльності деяких з них прямо протилежні, наприклад, наявність чи відсутність кисню. Але складне завдання було вирішено і створено ЕМ-препарат "*Кюссей ЕМ-1*".

Зі створенням ЕМ-препарату була створена нова технологія землеробства – ЕМ-технологія, і з її появою почалася нова ера органічного землеробства. В залежності від інтенсивності застосування нової технології і степені ураженості ґрунту, врожай збільшувався в 1,5-4 рази.

Головною перевагою ЕМ-технології стала можливість за 3-5 років, виключивши застосування хімічних добрив і пестицидів, повернути ґрунтам високу природну родючість і при цьому отримувати високоякісний, екологічно чистий урожай. Головна причина виключної багатofункціональності ЕМ-препарату – дуже широкий діапазон дії мікроорганізмів, які входять до його складу. До найбільш крупних груп мікроорганізмів, що входять до складу ЕМ-препарату, відносяться:

*фотосинтезуючі бактерії* – вони синтезують корисні речовини, використовуючи сонячне світло й тепло ґрунту, синтезовані



речовини включають в себе амінокислоти, біологічно активні речовини й цукри, що сприяють розвитку й росту рослин;

*молочнокислі бактерії* – виробляють молочну кислоту з органічних речовин, вироблених фотосинтезуючими бактеріями і дріжджами. Молочна кислота – сильний стерилізатор, що пригнічує шкідливі мікроорганізми і прискорює розклад органічної речовини. Молочнокислі бактерії розкладають лігніни й целюлозу, ферментують ці речовини, пригнічують *Fusarium*, нематод;

*азотфіксуючі бактерії* – поглинають атмосферний азот і закріплюють його у вигляді азотних сполук, збільшуючи запас азоту в ґрунті;

*дріжджі* – синтезують біологічно активні речовини з амінокислот і цукрів, що продукуються фотосинтезуючими бактеріями і коренями рослин. Секреції дріжджів – корисні субстрати для молочнокислих бактерій і актиноміцетів;

*актиноміцети* – виробляють антибіотики, котрі пригнічують ріст шкідливих грибів і бактерій;

*ферментуючі гриби* родів *Aspergillus* і *Penicillium* швидко розкладають органічні речовини, виробляючи етиловий спирт, складні ефіри й антибіотики. Вони попереджують зараження ґрунту шкідливими комахами і личинками.

Близько 10 років у світі не було аналогічних Теро Хіго розробок. Але в 1998 р. в Росії П.А.Шабліну вдалося також створити ЕМ-препарат – "**Байкал ЕМ-1**". Він не поступається японському, а за деякими показниками навіть переважає, до того ж ціна на нього набагато нижча. Між препаратами багато спільного, різниця тільки в процентному співвідношенні різних штамів мікроорганізмів та в тому, що в препараті Теро Хіго основну роль відіграють фотосинтезуючі штами, а у П.А.Шабліна – молочнокислі. В 1 мл препарату міститься близько  $10^9$  ефективних мікроорганізмів, крім ЕМ препарат містить продукти їх життєдіяльності й залишки живильного середовища, на якому вони вирощувалися. Препарат Шабліна швидше сприяє очистці ґрунтів від шкідливих речовин та патогенних мікроорганізмів. Були проведені багаточисельні експерименти та промислові дослідження препарату в багатьох російських регіонах та країнах СНД, котрі довели високу його ефективність. Використовують і інші препарати – "Сяйво-1" та "Сяйво-2", "БакСиб" .



Препарат поступає на реалізацію в готовому вигляді в упаковках по 0,5 та 1 л або у вигляді 30-грамового концентрату, який вимагає процедури культивування. У концентраті ЕМ знаходяться в "сплячому стані". Суть процесу культивування полягає в створенні сприятливих температурних і живильних умов для пробудження і розмноження мікроорганізмів.

Для цього треба трилітрову банку стерилізувати і заповнити нехлорованою прокип'яченою водою температурою 25-30°C. У невеликій кількості тієї ж води розчиняється 30 мл солодкого живильного середовища. Ним може бути 3 столові ложки меляси або 4-6 ложок варення. Отримана солодка рідина проціджується і виливається в банку. Туди ж виливається вміст флакона з концентратом. Усе ретельно перемішується. Банка повністю заповнюється і закривається щільно кришкою. Ставиться в темне місце, де і відбувається процес культивування, при оптимальній температурі 25-30°C. Процес завершується за 5-10 днів.

Про готовність препарату можна судити за наявністю запаху, кислуватого і трішки пряного. При перемішуванні препарату ложкою виділяється вуглекислий газ. На різних мікроорганізмів він впливає по-різному. А тому, починаючи з середини періоду культивування, банку для виходу надлишкового газу треба щоденно на декілька хвилин відкривати. Добре впливає на якість препарату використання меду як живильного середовища. Але його потрібно класти не відразу, а по столовій ложці протягом трьох днів. Готовий препарат розливається в скляні пляшки й щільно закривається. Термін зберігання препарату – 12 місяців [32].

Досить ефективний *компост*, виготовлений із застосуванням ЕМ-препарату. Норми внесення такого компосту в 10 разів нижче, ніж гною, ефект же значно вищий. Для приготування компосту годяться будь-які органічні залишки: солома, гичка, гній, пташиний послід, кісткове борошно, бур'яни, торф, відходи борошномельного і круп'яного виробництва, харчові відходи, відходи паперової промисловості і т.д. Чим різноманітніша органіка, тим краще за якістю компост. Найактивнішою частиною компосту є гній. Він слугує стартовим початком для ферментації. Грунт, як складова частина компосту, виконує зв'язуючі функції між компонентами компосту і є акумулятором корисних мікроорганізмів та біологічно активних речовин.



ЕМ-компост готують, як правило, за принципом анаеробного процесу, тобто ферментація проходить в умовах відсутності (нестачі) кисню. Для цього викопують яму глибиною 20-40 см. Складові вносять пошарово. В більшості випадків на дно ями вкладають соломку (товщина шару 20-30 см), потім гній (10-15 см), потім різні види органіки, а потім шар ґрунту (10-15 см). На 1м<sup>3</sup> компосту вносять 70 л робочого розчину ЕМ-препарату (розводять у співвідношенні 1 : 100). Вологість компосту має бути в межах 60%. Якщо вологи недостатньо, то в компост додають рівномірно воду по всій масі компосту. Перед формування компостної кучі, треба ретельно перемішати всі компоненти. Отриману масу укладають пошарово (при цьому втрамбовують кожний шар окремо) на висоту приблизно 120-150 см. Потім кучу вкривають плівкою. В такому положенні компост залишають на ферментацію, тривалість котрої складає один місяць. При ферментуванні ЕМ-препаратом компосту посилюється розклад органіки і накопичення біологічно активних речовин. Ефективність ЕМ-компосту, як правило, в 4-5 разів вища самого ЕМ-препарату.

Отже, **ЕМ-технологія** – це система біологічного землеробства з застосуванням ефективних мікроорганізмів, що містяться в ЕМ-препараті.

В останні роки ЕМ-технологія дуже активно впроваджується в світі, її запровадження стало частиною національної політики багатьох держав від слаборозвинених до США, Японії, країн Європейського Союзу. У Великобританії державні субсидії фермерам, які повністю переходять на ЕМ-технологію, склали в 2001 р. 40 фунтів стерлінгів на гектар.

Переходячи на ЕМ-технологію, необхідно пам'ятати, що ефективність роботи ЕМ залежить від дотримання самих елементарних агротехнічних постулатів ЕМ-технології:

- будь-яка хімічна підкормка діє на ґрунт як наркотик, погіршуючи його біологічні властивості. Більшість поживних елементів є в достатніх кількостях навіть в самих бідних ґрунтах. Рослинам вони можуть бути доступні в необхідних кількостях завдяки життєдіяльності мікроорганізмів;

- слід забезпечити живленням не самі рослини, а



мікроорганізми, що їх годують, котрі в свою чергу, забезпечать рослини необхідними поживними речовинами. Їжею же цим мікроорганізмам слугує органіка ґрунту;

- чим більше в ґрунті ЕМ, тим вище його родючість;
- внесені мікроорганізми забезпечують живленням рослини, а також сприяють розвитку інших, більш високорозвинених і продуктивних організмів;
- необхідно обмежитись тільки поверхневим обробітком ґрунту на глибину 5-10 см.

На сьогоднішній день ЕМ вносять у вигляді ЕМ-розчину (робочий розчин ЕМ-препарату "Байкал-1" в концентрації 1:1000), ЕМ-компосту, ЕМ-екстракту, ЕМ 5-ферментованої рослинної сировини, ЕМ-бокаші із органічних відходів – найбільш цінного в ЕМ-технології добрива, ЕМ-ургаси – продукту переробки побутових харчових відходів.

Досвід високорозвинених країн світу засвідчує про значні перспективи ЕМ-технології як одного з головних напрямків розвитку біологічного землеробства. Мета цієї технології – отримати високоякісні, з добрими смаковими якостями й лікувальними властивостями продукти харчування. Ця технологія дає можливість очистити ґрунт від хімічних і біологічних забруднювачів, повернути ґрунт із мертвого до біологічно активного стану [32]. В нашій країні вже також є позитивний досвід застосування ЕМ-технології окремими господарствами, агрофірмами, Асоціацією фермерів органічного землеробства України тощо, що засвідчує про її високу ефективність.

### 6.3.2. Мікробіологічні препарати

Нині, коли землеробство України функціонує в умовах від'ємного балансу гумусу, а також дефіциту фосфору, азоту та інших поживних речовин, саме широке застосування біопрепаратів, які одержали загальну назву "*препарати землеудобрювальної дії*" (азотобактерин та агрофіл – для бактеризації овочевих культур; азогран, ризоторфін – для передпосівної інокуляції бобових культур; діазофіт – для передпосівної бактеризації озимої і ярої пшениці та рису; діазобактерин – для збільшення урожайності озимого жита, гречки, злакових трав; флавобактерин,



альобактерин, біоторф'яне добриво та ін.), створених вітчизняними мікробіологами, є значним ресурсом для майбутнього землеробства країни.

Важливим аспектом механізму позитивної дії мікробних препаратів є вплив бактерій на доступність важкорозчинних фосфатів ґрунту. Фосфатмобілізуючі мікроорганізми засвоюють ферментативним шляхом органічні форми фосфатів, кількість яких є інколи досить високою в чорноземних ґрунтах і, певною мірою, покращують фосфорне живлення інокульованих рослин. Крім того, мікробні метаболіти активно розчиняють мінералофосфати ґрунтів, переводячи їх із запасного пулу в метаболічний. Дієвим інгредієнтом інтродукованих мікроорганізмів є біологічно активні сполуки, які забезпечують стимулювання росту рослин. При цьому відмічається інтенсивний розвиток кореневої системи та зростання її абсорбуючої здатності, що також позначається на засвоєнні фосфору сільськогосподарськими культурами.

Важливою особливістю фосфорного живлення інокульованих рослин є можливість залучення елемента з нижніх горизонтів ґрунтового профілю, куди поступово, з роками, переміщувалися фосфорні добрива. Розвинена коренева система ініційованих бактеризацією рослин здатна проникати на значні глибини, залучаючи до рослинного метаболізму фосфати, які не можуть бути використані рослинами за інших умов. Інокульовані рослини є своєрідною помпою, за допомогою якої відбувається повернення фосфатів у верхні горизонти ґрунтового профілю.

Препарати на основі фосфатмобілізуючих мікроорганізмів в Україні представлені наступними: *поліміксобактерин* та *альобактерин* – біопрепарати для підвищення урожайності та цукристості цукрового буряку; ефективні також при бактеризації льону, пшениці, ріпаку та соняшнику; *агробактерин* – препарат для підвищення продуктивності кукурудзи; *фосфоентерин* (ФМБ 32-3), застосування якого сприяє зростанню врожайності злакових та овочевих культур у ґрунтово-кліматичних умовах півдня України.

Останнім часом в Інституті сільськогосподарської мікробіології УААН створено мікробіологічні препарати комплексної дії – на основі азотфіксуєючих, фосфатмобілізуючих бактерій та біологічно активних сполук природного походження (фітогормони, амінокислоти, вітаміни та ін.). Це ризогумін, мікрогумін та біогран.

**Біогран** – це препарат поліфункціональної дії, в якому бактеріальний компонент імобілізовано в біогумусі. Підвищує активність азотфіксації, поліпшує фосфорне живлення рослин, стимулює ріст і розвиток рослин. Вноситься при посіві огірків, висадці розсади томатів і капусти, посадці картоплі. Екологічно безпечний.

**Мікрогумін** – комплексний препарат, який включає бактеріальний компонент (бактерії *Azospirillum*) та екстракт біогумусу (вермикомпосту), що містить фізіологічно активні речовини. Застосовується для передпосівної інокуляції насіння ячменю та гречки. Екологічно безпечний [32].

Основною перевагою мікробіологічних препаратів перед іншими засобами підвищення продуктивності землеробства є їх низька вартість, якщо розраховувати на одиницю додатково одержаної продукції; дуже мала кількість, необхідна для удобрення значної площі посівів (200-500 г/га), що дає можливість вносити їх одночасно з посівним (садивним) матеріалом, а також екологічна безпечність. Це створює передумови для широкого їх запровадження у біологічному землеробстві.

#### 6.4. Регулятори росту рослин

**Регулятори росту рослин** (фітогормони) – органічні речовини, що синтезуються спеціалізованими тканинами рослин і діють у надзвичайно малих дозах ( $10^{-3}$  –  $10^{-5}$  моль/л) як регулятори і координатори онтогенезу. Це сполуки, за допомогою яких здійснюється взаємодія клітин, тканин і органів. Вони потрібні для запуску і регуляції різноманітних фізіологічних і морфогенетичних програм. Тобто регулятори росту – це не поживні речовини, а фактори керування ростом і розвитком рослин [32].

Нині все більше входять у вжиток екологічно чисті, нешкідливі для здоров'я людини, природного походження регулятори, стимулятори росту рослин, вироблені інститутом біоорганічної хімії НАН України. Вони містять збалансований комплекс природних ростових речовин – фітогормонів ауксинової, цитокінінової і гіберелінової кислот, вуглеводи, амінокислоти, жирні кислоти, мікроелементи. Серед них – Біолан, Біосил, Біомакс, Радостим, Емістимо, Агростимулін, Потейтін та ін., що застосовуються для



обробки насіння і вегетуючих рослин. Потрапляючи в рослини, стимулятори включаються в обмін речовин, активують біохімічні процеси, підвищують рівень життєдіяльності, що доповнює генетичний потенціал сортів. У результаті прискорюється ріст і розвиток, підвищується інтенсивність фотосинтезу, збільшується стійкість до несприятливих факторів, урожайність рослин і поліпшується якість продукції.

У результаті дії регуляторів росту, які застосовуються під час підготовки насіння до сівби, збільшується енергія проростання насіння, польова схожість. Під впливом деяких препаратів маса кореневої системи збільшується до 57% завдяки утворенню більшої кількості вторинних коренів.

У зернових культур достовірно збільшується кількість колосків у колосі та маса 1000 зерен. Прирости врожаю озимої пшениці становлять 6-25%, вміст білка в зерні збільшується на 0,9-1,7%, а сирої клейковини – на 5,2 – 7,4%.

Під час застосування регуляторів росту на цукровому буряку приріст врожаю коренеплодів коливається від 6 до 30%, цукристість зростає на 0,1 – 1,2%, вихід цукру на 0,7-12,7% і більше.

Використання регуляторів під час вирощування картоплі збільшує врожай бульб від 16 до 46%. Крім того, збільшується кількість кондиційних бульб стандартної фракції (30 г і вище), зростає вміст крохмалю, покращується товарний вигляд бульб.

Ряд препаратів, таких як Потейтін, Фіторизостим, Симбіонт, Кротолаптон і ряд інших посилюють імунну стійкість рослин, в результаті чого у них підвищується стійкість до вірусних, бактеріальних і грибкових захворювань та шкідників, що має важливе значення під час вирощування польових культур в системі біологічного землеробства. Ряд препаратів, таких як: Фіторизостим, Полістимулін, Епістим С та ін., підвищують стійкість рослин до холоду, посухи, засолення ґрунтів, чим сприяють кращому виживанню рослин у стресових ситуаціях.

Із 58 регуляторів росту рослин, зареєстрованих Міністерством охорони навколишнього середовища, внесених до Переліку препаратів, дозволених до застосування в агропромисловому виробництві, 13 регуляторів росту рослин створені в Інституті біоорганічної хімії та нафтохімії НАН України. Фундаментальними та виробничими дослідженнями встановлено, що нові регулятори





росту рослин за своєю ефективністю відповідають кращим світовим препаратам, а за технологічними показниками і рівню вартості мають значні переваги. Регулятори нового покоління за санітарно-гігієнічною класифікацією відносяться до нетоксичних речовин. Вони чинять позитивну дію на рослину, підвищуючи енергію проростання та розвиток рослин, швидко трансформуються ґрунтовими мікроорганізмами, рослинними клітинами.

У табл.6.2, 6.3, 6.4 наведена характеристика деяких регуляторів росту рослин.

Таблиця 6.2

**Біолан** (Агроемістим-екстра, ТУ 24.2-31168762-001-2005), високоефективний біологічний регулятор широкого спектра дії [32]

Опис препарату	Препарат є продуктом біологічного походження. Характеризується підвищеним вмістом аналогів фітогормонів, біогенних мікроелементів, полінасичених жирних кислот, відповідальних за вироблення фітонцидів і фітоалексинів.
Використання	Препарат широкого спектра дії, дозволений для обробки насіння і обприскування рослин зернових, зернобобових, технічних, кормових овочевих, баштанних культур, винограду, плодово-ягідних культур, їстівних грибів. Застосовується також на декоративних і лісових деревах, чагарниках, квітах і газонних травах. Дозволений до використання у приватному секторі.
Норми витрат	20 мл на 1 т насіння або 10-20 мл на 1 га посівів залежно від культури і рівня агрофону.
Механізм дії	Біолан сприяє прискореному поділу клітин, розвитку кореневої системи, збільшенню листової поверхні та вмісту хлорофілу, має антимутагенний ефект, поліпшує якість виробленої продукції, збільшує врожай.

Таблиця 6.3

**Біосил** (Біоагростим-екстра, ТУ 24.2-31168762-003-2005), [32]

Опис препарату	Препарат є покращеним аналогом регулятора росту рослин Агросимуліну. Він є комплексом регуляторів росту природного походження, синтетичних аналогів фітогормонів і біогенних мікроелементів.
Використання	Біосил є препаратом широкого спектра дії для обробки насіння і обприскування рослин пшениці



	озимої, ярого ячменю, сої, гречки, гороху, ріпаку, люцерни, конюшини, льону. Застосовується також в лісівництві.
Норми витрат	20 мл на 1 т насіння або 10-20 мл на 1 га посівів залежно від культури і рівня агрофону.
Механізм дії	Сприяє прискоренню передачі генетичної інформації, поділу клітин, розвитку кореневої системи, листкової поверхні, підвищенню стійкості рослин до хвороб і шкідників, має антимутагенний ефект, поліпшує якість вирощеної продукції, збільшує врожай.

Таблиця 6.4

**Радостим, новий композиційний препарат [32]**

Опис препарату	Збалансована композиція біологічно активних сполук – аналогів фітогормонів, амінокислот, жирних кислот, олігосахаридів та мікроелементів, а також біозахисних сполук.
Використання	Радостим розроблено для допосівної обробки насіння зернових, зернобобових, технічних культур, а також для обприскування посівів газонних трав. Застосовується також у промисловому вирощуванні грибів.
Норми витрат	250 мл на 1 т насіння або 50 мл на 1 га посівів.
Механізм дії	Радостим прискорює поділ клітин, ризогенез, розвиток симбіотичної мікрофлори в кореневій системі, підсилює фотосинтетичну активність та розвиток листкової поверхні, має антимутагенний ефект, поліпшує якість вирощеної продукції, збільшує врожай.

Під час застосування рістрегулюючих препаратів необхідно враховувати те, що кожний з них створений для стимулювання розвитку і підвищення продуктивності певних сільськогосподарських культур при відповідних дозах, термінах і способах застосування.

Регулятори росту застосовують у вигляді водних робочих розчинів, які готують в день їх використання. Дози їх внесення на 1 тонну насіння або на 1 гектар посівів дуже малі, тому важливо, щоб вони були рівномірно розподілені в робочому розчині установки для обробки насіння або місткості для обприскування посівів. Для



цього в місткість вносять воду, регулятор росту і ретельно перемішують робочий розчин.

Обприскують посіви водними розчинами регуляторів росту за допомогою штангових обприскувачів. За даними досліджень, значний вплив на ефективність регуляторів росту мають терміни обприскування посівів протягом дня. Доведено, що найефективнішими термінами є ранкові години до 10-ї і вечірні – після 17-ої години. Об'єм води для винограду, плодкових культур 1000-1500 л/га. Не допускається обробка рослин наземною апаратурою при швидкості вітру понад 4 м/с. Об'єм води для польових культур – 200-300 л/га.

Для обприскування посівів основних польових культур у період вегетації використовують штангові обприскувачі. Відпрацьовано технології ультрамалооб'ємного авіаційного внесення регуляторів росту рослин.

Під час обробки насіння зернових, олійних і технічних культур регуляторами росту використовують машини для протруювання насіння.

Створені регулятори росту рослин містять продукти життєдіяльності грибів-міксоміцетів, вилучених з кореневої системи женьшеню: амінокислоти, жирні кислоти (зокрема, поліненасичені), фітогормони, аміноцукри (хітозани), мікроелементи, тобто природні сполуки, притаманні рослинній клітині.

Дози використання становлять 15-20 мл (150-250 крапель) для допосівної обробки 1 тонни насіння та 10-20 мл для обприскування 1 га посівів залежно від рівня забезпеченості NPK у ґрунті. Інститутом мікробіології та вірусології НАН України визначено позитивний вплив регуляторів росту рослин на популяції ґрунтових мікроорганізмів, особливо на розвиток фосфатмобілізуєчих та азотфіксуєчих бактерій.

## ПИТАННЯ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЮ

1. Які речовини дозволені ІФОАМ для використання в біологічному землеробстві для підвищення родючості ґрунту?



2. Що собою представляє за складом біогумус? Чому біогумус можна вважати гідною альтернативою традиційним органічним добривам?
3. Чи можна за рахунок штучного гумусу – гуміналу, вирішити питання відтворення ґрунтової родючості?
4. В чому полягають основні принципи ЕМ-технології?
5. Чому ЕМ-технологія вважається одним із найперспективніших напрямків розвитку біологічного землеробства?
6. Як регулятори росту рослин діють на рослини?

## Тема 7. ЗАХИСТ РОСЛИН В БІОЛОГІЧНОМУ ЗЕМЛЕРОБСТВІ

### 7.1. Загальні принципи і рекомендації захисту рослин, розроблені IFOAM

Серед багаточисельних видів забруднювачів навколишнього середовища пестициди займають особливе місце. На відміну від інших забруднювачів, пестициди свідомо використовують для руйнування деяких компонентів навколишнього середовища – ліквідації небажаних з економічної та інших точок зору представників флори і фауни.

Пестициди викликають глибокі зміни екосистем, у котрі їх впроваджують, оскільки вони мають широкий спектр токсичного впливу на всі живі істоти. В місцях, де проводили масовані обробки пестицидами, як правило, відмічали зникнення багатьох видів тварин і рослин, проти котрих ці обробки не були спрямовані. В той же час не відмічено жодного випадку повної ліквідації проблеми будь-якого "шкідливого організму" за допомогою пестициду. Знищення під час обробки природних ворогів шкідника також сприяє швидкому відновленню його чисельності і подальшому її зростанню. Крім того, руйнування природних зооценозів паразитів і хижаків завжди викликає спалахи розмноження шкідників, котрі раніше себе не проявляли.

Застосування пестицидів викликає серйозні проблеми і в галузі суспільної гігієни. Як відомо, в трофічних ланцюгах відбувається



накопичення пестицидів, навіть якщо їх вихідна кількість була незначною. Людина, як кінцева ланка цього ланцюга, отримує концентровані дози пестицидів, особливо з м'ясо-молочними продуктами. Рослинна продукція, що обробляється пестицидами, також містить їх залишки, навіть при дотриманні санітарно-гігієнічних норм. Оскільки для більшості населення нашої країни "безпестицидні" продукти харчування недоступні, при щоденному споживанні звичайної продукції відбувається накопичення стійких пестицидів у жировій тканині та інших органах людини. Застосування нестійких пестицидів, які швидко розкладаються, не вирішує проблеми. Такі пестициди повинні бути значно більш токсичніші, ніж стійкі, оскільки вони діють на шкідливі організми більш короткий час.

За оцінками Всесвітньої організації охорони здоров'я (ВООЗ), щорічно в світі відбувається близько 500 000 випадків прямого отруєння людей пестицидами. Близько 10% з цієї кількості помирають, багато з тих, що вижили, залишаються інвалідами або набувають хронічних захворювань.

В останні роки в розвинених країнах, в першу чергу європейських, була чітко сформульована тенденція зміни систем захисту рослин. Намітився перехід від переважаючого використання хімічних засобів, через інтегровані системи, до переважаючого використання природних механізмів регуляції чисельності шкідливих організмів.

З 2007 р. в країнах ЄС передбачено значне обмеження вмісту хімічних препаратів у середовищі існування людини (система REACH). Європейський Союз стимулює і, в значній степені, фінансує перехід до більш безпечних систем. Інтегрована система захисту рослин (integrated control, integrated program) передбачає застосування всіх засобів регулювання чисельності шкідника з переважаючим застосуванням природних методів контролю.

На даний час така система включає в себе соціальні, природоохоронні та інші аспекти й часто називається раціональним управлінням чисельності шкідника (integrated pest management, IPM). При цьому необхідність зниження чисельності шкідника нижче економічного порогу шкідливості необхідно співставляти з можливими екологічними й економічними наслідками. Так,

Фінляндія запланувала перехід до IPM ще в 2007 р., Голландія – до 2010 р. і т.д.

Захист рослин, без сумніву, найбільш проблемна частина біологічного землеробства. Згідно рекомендацій IFOAM, в органічному землеробстві необхідно застосовувати біологічні та культурні заходи для зменшення втрат, спричинених шкідниками, хворобами та бур'янами. Основну увагу слід приділяти використанню культурних видів, сортів, які добре адаптовані до навколишнього середовища, збалансованому внесенню добрив для підтримання родючості ґрунту з високою біологічною активністю, адаптованих до даної місцевості сівозмін, зелених добрив та інших визнаних органічних методик. Ріст і розвиток рослин повинні відбуватися природнім шляхом.

Слід впроваджувати різноманітні заходи запобігання росту бур'янів, розповсюдженню шкідників та хвороб, наприклад [3]:

- вибір витривалих видів і сортів;
- відповідна сівозмінна;
- механічний обробіток;
- захист природних ворогів від шкідників за допомогою створення такого відповідного природного середовища, як живоплоти, місця гніздування та екологічні буферні зони, які сприяють природному притулку для хижаків;
- різноманітні екосистеми. Вони різняться залежно від географічного розташування. Наприклад, буферні зони для запобігання ерозії, сівозмінна, посів рослин у міжряддях;
- термічний контроль бур'янів;
- підготування насінневого ложа;
- природні вороги, включаючи сприяння розмноженню хижаків і паразитів;
- дозволені біодинамічні препарати, кам'яне борошно, добрива з власного господарства або рослин;
- мульчування та сінокіс;
- методи механічного контролю: пастки, огорожі, світло, звук. Термічна стерилізація ґрунту для боротьби зі шкідниками та хворобами обмежується.



## 7.2. Речовини для боротьби зі шкідниками та хворобами рослин

Згідно рекомендацій IFOAM для захисту рослин в біологічному землеробстві рекомендуються до застосування наступні речовини (табл.7.1):

Таблиця 7.1

### Речовини рослинного чи тваринного походження [36]

Найменування	Опис, вимоги до складу, умови використання
Ацедірихтин, що екстрагується з мелі індійської ( <i>Azadirachta indica</i> )	Інсектицид Повинно визнаватися сертифікаційним органом.
Лецитин	Фунгіцид
Рослинні олії (наприклад, м'ятна олія, хвойна олія, кминна олія)	Інсектицид (засіб проти кліщів)
Піретрини, що екстрагуються з <i>Chrysanthemum cinerariaefolium</i>	Інсектицид Повинно визнаватися сертифікаційним органом.
Касія, що екстрагується з <i>Quassia amara</i>	Інсектицид, репелент.
Ротенон, що екстрагується з <i>Derris</i>	Інсектицид
Мідь у формі гідроксиду міді, оксихлориду міді, (триосновного) сульфату міді, окису міді	Фунгіцид Не більше 6 кг міді на гектар протягом року.
Калієва сіль жирної кислоти (рідке мило)	Інсектицид
Сірчанисте вапно (полісульфід кальцію)	Фунгіцид, інсектицид, засіб проти кліщів. Повинно визнаватися сертифікаційним органом.
Керосин	Інсектицид, засіб проти кліщів.
Нафтопродукти	Інсектицид, засіб проти кліщів. Лише для плодкових дерев, винограду. Повинно визнаватися сертифікаційним органом.
Марганцевокислий калій	Фунгіцид, бактерицид. Лише для плодкових дерев та винограду.



Сірка	Фунгіцид, засіб проти кліщів, репелент.
Кварцовий пісок	Репелент

### 7.3. Боротьба з бур'янами

До бур'янистих рослин в Україні належить близько 700 видів, об'єднаних у 40 ботанічних родин. Серед такого видового розмаїття однорічні представлені 80% видів і багаторічні – 20%. Конкретний ботанічний спектр бур'янів в агрофітоценозах на певних агроландшафтах зумовлений особливістю екологічних умов, наявністю екологічних ніш. Істотний вплив на видовий склад забур'яненості полів має технологія в галузі землеробства.

Успіх у справі ефективного захисту посівів від бур'янів забезпечує поєднання запобіжних і винищувальних агротехнічних заходів. До запобіжних належать такі заходи контролю забур'яненості ріллі:

1 – *регулювання екологічних умов на агроландшафтах*. Для зменшення чисельності видів бур'янів, адаптованих до перезволожених територій, кислих і засолених ґрунтів, проводять відповідні їх меліорації – осушення, вапнування, гіпсування. Ці заходи спрямовані на створення несприятливих екологічних умов для таких видів бур'янів, як хвощ польовий, зірочник, сухоцвіт болотний, щавель, лобода, гірчак водяний та ін.

2 – *фітоценотичні заходи*. Ці заходи передбачають впровадження раціональних сівозмін з протибур'яновим спрямуванням чергування культур. У схемі науково обґрунтованих сівозмін треба чергувати агрофітоценози слабкої протибур'янової ефективності (льон, однорічні трави, картопля, кукурудза) з посівами висококонкурентних культур (озимі зернові, гречка, просапні культури за умови ретельного догляду за ними). Порівнюючи з беззмінними посівами, забур'яненість посівів у сівозмінах знижується в 3-4 рази, особливо злісними багаторічними бур'янами (Доспехов Б.А., 1967; Мартиненко В.І., Ушакова Л.Т., 1976).

Сівозміна – ефективний захід проти спеціалізованих видів бур'янів та бур'янів – паразитів – вовчка соняшникового, різних видів повитиць. Чергування посівів озимих і ярих культур запобігає





поширенню озимих і зимуючих видів бур'янів. Наприклад, для значної групи зимуючих бур'янів (дескурайнія Софії, сухоремрик високий, талабан польовий тощо) створюються несприятливі екологічні умови на посівах кукурудзи, соняшнику та інших просапних культурах. У Степу і Лісостепу України на добре розвинених посівах озимої пшениці завжди пригнічуються пізні ярі бур'яни (мишій сизий і зелений, плоскуха звичайна, різні види щиріці).

Є опрацьовані й апробовані у виробничих умовах заходи ефективного впливу на злісні світлолюбні види бур'янів за допомогою послідовного вирощування кормових культур, які затіняють ці бур'яни і мають раніші строки збирання від досягання насіння бур'янів. Такі посіви пригнічують вказані бур'яни й запобігають репродукції їхнього насіння. Для цього на дуже забур'яненних полях у літньо-осінній період висівають озимий ріпак або інші озимі культури на корм. Після збирання ріпаку весною на цьому полі вирощують ще другий урожай поукісно: віковівсяну сумішку чи редьку олійну на зелений корм або сіно. Така послідовність вирощування зумовлює зменшення кількості пір'ю повзучого, осоту рожевого та інших злісних видів бур'янів упродовж зазначеного часу на 80-100%.

В окремих країнах Західної Європи одним із головних чинників вирощування кукурудзи без застосування гербіцидів є використання проміжних культур, які висівають не пізніше середини серпня. Серед них гірчиця, редька олійна, злакові та бобові трави. За зиму їх надземна маса відмирає й навесні її заробляють у верхній шар ґрунту. Цей мульчуючий шар забезпечує швидке прогрівання орного шару ґрунту, що призводить до дружного проростання насіння бур'янів, які знищують до посіву, а також проведенням агротехнічних заходів після сівби. Забур'яненість посівів при цьому зменшується на 38-63% [26].

Таким чином, за дотримання відповідного чергування культур у сівозміні планомірно, з найменшими витратами коштів і матеріальних ресурсів, створюються несприятливі умови для відтворення значної шкідливості різних біотипів бур'янів.

Запобігати поширенню насіння бур'янів на полях можна також дотриманням певних нормативів відповідних елементів адаптивних технологій у землеробстві. Наприклад, оптимальні строки сівби



сільськогосподарських культур з рівномірним загортанням насіння забезпечують дружну появу сходів і сприятливі умови росту та розвитку рослин. У результаті цього культурні рослини випереджають бур'яни в рості й пригнічують їх. В інших випадках строки сівби доцільно перенести з тим, щоб дати можливість з'явитися сходам бур'янів, які знищують передпосівною культивуацією. Важливий і вибір способу сівби культури. При суцільній сівбі бур'яни пригнічуються культурними рослинами більшою мірою, ніж на широкорядних посівах, які потребують додаткових міжрядних культивуацій для знищення бур'янів. Необхідно також на забур'яненних полях збільшувати норму висіву сільськогосподарської культури на 10-15% для підвищення конкурентоспроможності культурних рослин. Запобіжним протибур'яновим заходом є також своєчасне збирання врожаю культурних рослин, яке запобігає осипанню стиглого насіння бур'янів у ґрунт, що спостерігається при запізненні з жнивими.

До запобіжних відносяться також карантинні заходи, спрямовані на недопущення завезення та поширення небезпечних видів бур'янів із-за кордону (зовнішній карантин) і в межах країни з одного регіону в інший (внутрішній карантин). До бур'янів зовнішнього карантину належать такі види: паслін каролінський (*Solanum elaeagnifolium*), усі види стриги (*Striga* sp.Sp.), емекс південний (*Emex australis* Stern), кротон головчастий (*Croton capitatus* Michx), фізаліс кутастий (*Physalis augulata*) та ін.

Об'єктами внутрішнього карантину визнані такі види бур'янів: амброзія полинолиста (*Ambrosia artemisiifolia* L.), амброзія трироздільна (*Ambrosia tritida*), паслін колючий (*Solanum rostratum* Dunal), степовий гірчак звичайний (*Acroptilon repens*), повитиця рівнинна (*Cuscuta campestris* L.) та ін.

При виявленні карантинних видів бур'янів на полях їх знищують до цвітіння. Насінневий матеріал, засмічений карантинними видами, використовувати для сівби забороняється. Зернові відходи, в яких є насіння карантинних бур'янів, перед згодовуванням треба ретельно розмелювати і запарювати для позбавлення його життєздатності. Полова, солома, сіно з наявністю насіння карантинних видів бур'янів також підлягають запарюванню, а непридатні до використання післяжнивні рештки спалюють. Після роботи машин і знарядь на полях, забур'яненних карантинними



видами бур'янів, їх необхідно ретельно очищати, а сміття спалювати. Після знищення карантинних бур'янів за полем протягом 2-3 років систематично наглядають, щоб переконатися, що бур'яни повністю знищено.

Проте, як свідчить світовий і вітчизняний досвід, застосування окремих заходів у біологічному землеробстві не дає бажаного ефекту. Очевидно, що при потенційній забур'яненості орного шару в 1,5-2,7 млрд. насінин на площі 1 га, боротьбу з бур'янами на посівах зернових культур вести тільки агротехнічними методами практично неможливо, так само як боротися з колорадським жуком на великих плантаціях картоплі. Тому систему заходів у технології вирощування сільськогосподарських культур у сіввозмінах різної спеціалізації господарств необхідно інтегрувати в єдину взаємопов'язану агроєкосистему. Виключення навіть однієї культури з сіввозміни позначається на решті ланок екосистеми – обробітку ґрунту, внесенні добрив, захисті рослин. Це відбувається тому, що кожний вид рослин у межах сіввозміни виконує певну функцію.

Значну частину бур'янів знищують під час проведення міжрядного обробітку при догляді за посівами впродовж вегетації культур. Так, у дослідях Львівського державного аграрного університету (ЛДАУ) протягом 1990-1994 рр., при підгортанні рослин перед змиканням міжрядь кукурудзи врожайність силосної маси становила 479 ц/га, при хімічному прополюванні – 492, без підгортання чи внесення гербіциду – 463 ц/га. Забур'яненість посівів при підгортанні зменшилася в 1,9 рази. Позитивні наслідки підгортання має і на посівах буряка цукрового, де на ділянках безгербіцидної технології врожайність коренеплодів становила 484 ц/га. Крім боротьби з бур'янами, воно забезпечує розміщення головок коренеплодів в одній площині, що поліпшує якість механізованого збирання. Заміна гербіцидної технології вирощування просапних культур на безгербіцидну дає змогу підвищити коефіцієнт енергетичної ефективності буряка цукрового на 4,9%, кукурудзи на силос – на 2,8 % [4].

Не слід забувати й про біологічні методи боротьби з бур'янами. До біологічних заходів боротьби з бур'янами відносять їх пригнічення, затінення сортовими сумішками озимих зернових, однорічних трав, бобовими культурами, коноплею, соняшником,



сорго, суданською травою, гречкою тощо. У дослідях ЛДАУ ефективним заходом боротьби з бур'янами в агроценозі виявилось застосування системи енергозберігаючого обробітку ґрунту при вирощуванні вико-вівсяно-райграсової сумішки на зелений корм. Спостереження за ростом і розвитком бур'янів у такій багатокомпонентній сумішці виявило, що значна частина бур'янів, перебуваючи під покривом культурних трав, розвивалася дуже повільно, не утворювала генеративних органів, зменшувались розміри листків і фотосинтетична активність. Стебла таких рослин були витягнутими й тонкими, інколи не витримували власної маси. Тому закономірним є той факт, що дво- й трикомпонентні сумішки можуть створювати несприятливі умови для розвитку бур'янів. При цьому особливу увагу потрібно звертати на строки сівби і норму висівання насіння. Остання в умовах біологічного землеробства, очевидно має бути вищою, ніж за інтенсивного [ 4].

На сьогоднішній день добре вивчені гриби-антогоністи для різних видів бур'янів. На відміну від традиційних гербіцидів, ефект досягається за рахунок пригнічення росту, а не знищення бур'янистих рослин. Наприклад, використовуючи гриб роду *Ascochyta* проти лободи білої (*Chenopodium album*), можна досягти ефективності 70%. Перспективним є використання антибіотика *бластицидину* для боротьби з єгипетським вовчком на посівах кавунів, токсинів та актиноміцетів для знищення щириці (*Amaranthus*), грибних препаратів В-1, В-2, Е-7, які згубно діють на багато видів бур'янів (Рубін С.С., Михаловський А.Г., Ступаков В.П., 1988). Специфічний грибок *Fusarium orobanche* уражує вовчок ще у стадії кореневих наростів і не шкодить соняшнику, тютюну та махорці. Застосовують також специфічні хвороби бур'янів. Наприклад, іржа *Puccinia suaveolins* пошкоджує осот і не шкодить хлібним злакам. Правда, критичним залишається той факт, що біотопи бур'янистої рослинності часто проявляють різну чутливість до подібних патогенів. Так, щириця запрокинута (*Amaranthus retroflexus*) по-різному реагує на гриб *Albugo amaranthi*: низькорослі типи мають підвищену чутливість до цього патогену, а високорослі до нього взагалі нечутливі, тому треба використовувати декілька видів патогенів. До того ж зберігати й вносити препарати на основі мікроорганізмів досить складно. Негативною властивістю мікогербіцидів є також необхідність кількох годин високої вологи



для проростання в рослину. Мікогербіциди активні лише на молодих бур'янах.

Для захисту рослин від бур'янів в біологічному землеробстві також використовуються алелопатичні речовини, тобто природні речовини, здатні пригнічувати поширення бур'янів. Їх можуть виділяти, наприклад, рослини з родини Хрестоцвітих – гірчиця, ріпак тощо. Як правило, існують два основних способи використання алелопатичних речовин. Перший базується на додаванні в посіви рослин, що виділяють такі речовини, а другий – передбачає їх екстракцію і аплікацію (екстракти померанцевої трави, кориці, полину). В загальному, принцип дії і структура алелопатичних речовин багато в чому подібні до традиційних гербіцидів (пригнічення синтезу АТФ або фотосистеми II).

В якості біогербіцидів також успішно використовуються екстракт пінії, натуральні рослинні олії й кислоти і, навіть, морська вода.

Для боротьби з бур'янами застосовують і фітофагів, тобто комах – специфічних шкідників, які б знищували певний вид бур'яну, не завдаючи шкоди культурній рослині. Так, для боротьби з вовчком соняшниковим застосовують мушку фітомізу, личинки якої пошкоджують насіння та стебла вовчка. З цією метою заготовляють коробочки вовчка з лялечками фітомізи, просушують їх під навісами і зберігають при температурі 6-7°C. Навесні мішечки (по 100 шт. лялечок) з фітомізою розвішують на кілках.

Нині великого значення набуває боротьба з амброзією полинолистою, яка поширюється в Україні на орних землях, пасовищах, луках, узбіччях доріг. У 1978 р. проти неї був використаний інтродукований з Північної Америки амброзійевий листійд.

Слід зауважити, що застосування біологічних препаратів-біогербіцидів для боротьби з бур'янами не набуло ще поширення і не може бути поки що серйозною альтернативою застосуванню гербіцидів.

#### 7.4. Захист рослин від шкідників та збудників хвороб

Створення і функціонування стабільних й продуктивних агроecosистем постійно потребують додаткових зусиль фермерів,

значних капіталовкладень та затрат енергії для застосування певних методів і засобів захисту рослин від шкідливих організмів, життєдіяльність котрих призводить до істотного зниження врожаю й погіршення його якості. Так, відомо, що 30-50% урожаю сільськогосподарських культур втрачається внаслідок життєдіяльності 160 видів бактерій, понад 600 вірусів, 8000 фітопатогенних грибів, 3 000 комах.

Розробкою методів боротьби зі збудниками хвороб займалися ще в Стародавній Греції, де почали застосовувати сірку 2500 років тому. У 1885 р. проти борошнистої роси винограду вперше застосували бордоську рідину, потім одночасно із препаратами міді широко використовували неорганічні й органічні препарати сірки.

Для ефективного захисту рослин треба попередньо вивчити (спрогнозувати) видовий склад ентомофагів, фітофагів, грибів, бактерій. Це дасть можливість намітити реальні заходи захисту рослин.

Агротехнічний метод захисту незрівнянно більше, порівнюючи з іншими методами, здатний змінювати в бажаному для людини напрямку екологічне середовище, від якого залежить розмноження, розвиток шкідливих організмів, а також їх природних ворогів.

Центральне місце в системі захисту рослин займає чергування основних культур у сівозміні з врахуванням необхідної перерви у вирощуванні одного виду. При надмірному насиченні сівозміни однієї культурою підвищується шкодочинність хвороб та шкідників. Монокультурне вирощування зернових, зокрема озимої пшениці, збільшує кількість хлібної жужелиці в 7 разів, дротяників – у 1,3-2 рази, попелиці – в 2 рази, трипсів – у 2,8 рази, злакових мух – у 2,5 рази.

Сівозміна різко обмежує ураження шкідливими організмами. Чим менше насичення сівозміни однією культурою, тим більше просторова ізоляція між рослиною-живителем, джерелом інфекції патогеном і фітофагом. За допомогою сівозміни можна стримувати розселення нематод. Раціональне поєднання культур у сівозміні може забезпечувати 40-100%-ний захист посівів. Найбільший фітосанітарний ефект забезпечує вирощування багаторічних бобових трав, сидератів. Сидерати провають проростання конідій (спор) фітопатогену, що перебувають у стані спокою, і стимулюють розмноження бактеріальної мікрофлори. Таким чином, у період, що



передусе висіванню, відбувається руйнація грибних гіфів міколітичною мікрофлорою і загибель більшої частини спор.

Велике значення для боротьби зі шкідниками і хворобами має спеціальне поєднання різних рослин в агроценозі. Виявляється, що коноплі в посівах Хрестоцвітих, а також буряків запобігають розмноженню земляних блішок (вони їх відлякують, а можливо, навіть знищують специфічним запахом).

Зменшити загрозу ураження шкідливими організмами можна також за допомогою сівби здоровим насінням, сівбою в оптимальні строки, правильним доглядом і своєчасним збиранням врожаю.

З 2004 р. в органічному землеробстві заборонено використовувати насіннєвий матеріал, котрий пройшов хімічну обробку. Тому вчені з Німеччини, Швеції, Нідерландів, Італії і Великобританії в рамках європейського проекту STOVE почали шукати альтернативні способи підготовки насіння. Причому ці способи не повинні поступатися за ефективністю хімічному протруюванню. У біофермерів не так багато засобів для боротьби зі збудниками хвороб, і якість насіння тут відіграє вирішальну роль. Так, на шести овочевих культурах (морква, капуста, польовий салат, горох, боби та петрушка) досліджувалися засоби на основі мікроорганізмів і екстрактів рослин, а також фізичні методи передпосівної підготовки – обробка гарячим вологим повітрям, гарячою водою і опромінення електронами. Причому останні три методи виявилися найбільш успішними. На насінні моркви позитивно проявилася термічна обробка при 50°C на протязі 30 хвилин. Правда, термотерапія придатна далеко не для всіх культур. Наприклад, для гороху, крес-салату або базилику вона взагалі не рекомендується.

Опромінення насіння низкоенергетичними електронами – відносно новий метод передпосівної підготовки. Він допомагає боротися зі спорами грибів і бактерій на поверхні насіння без ушкодження ембріона. Правда, така обробка не рятує від збудників хвороб, які переховуються всередині насіння, наприклад, пилової головні. Для ефективного застосування цього методу важливо оптимізувати такі параметри як вологість повітря, температура й інтенсивність опромінення електронів для конкретних культур. В цілому у цього методу більше переваг, ніж недоліків. Його ефективність проти шкідливих об'єктів доведена на практиці, а



урожайність не відрізняється від протруєного насіння. Він представляє собою економічну й безпечну альтернативу протруєнню насіння, оскільки глибина проникнення електронів може точно регулюватися. До того ж при його застосуванні у шкідливих об'єктах не виникає резистентності, що властиво хімічним препаратам.

Менш ефективною виявилася обробка біологічними засобами – препаратами на основі бактерій-антагоністів і природних речовин. Проте, в Німеччині для підготовки насіння в біологічному землеробстві успішно застосовуються препарати на основі мікроорганізмів, зокрема *Pseudomonas chlororaphis* штам MA 342 – *Cedomon* і *Ceral*. *Ceral* виготовляють на водній основі і використовують проти *Fusarium* sp. на тритикале, житі, пшениці, а також проти *Septoria nodorum* і *Tilletia caries* o.foetida на пшениці. *Cedomon* призначений для обробки ячменю проти *Fusarium* sp., *Pyrenophora graminea* і *Pyrenophora teres*. Препарат випускають на основі ріпакової олії.

Серед натуральних речовин для підготовки насіння частіше за все застосовуються екстракти часнику, редьки і гірчиці. Наприклад, на основі порошку жовтої гірчиці в Німеччині випускається препарат *Tillescur*, який дозволений до застосування проти *Tilletia caries* на пшениці. На 100 кг посівного матеріалу необхідно розвести 1,3 кг препарату в 6 л води.

В Україні теж є такий досвід. Так, використання восени біопротруєвача "Нива 1М" для насіння озимих зернових допоможе захистити його від грибкових і бактеріальних захворювань. "Нива 2" навесні і влітку захищає від борошнистої роси, септоріозу, гельмінтоспоріозу, бактеріозів вегетуючі частини зернових культур. Для захисту проти личинок (гусені) лускокрилих шкідників на кукурудзі, овочевих культурах розроблено препарат *Лепідоцид*. "Нива 2С" працює на цукрових буряках по вегетації проти церкоспорозу, борошнистої роси, допомагає запобігти дуплистості коренеплодів.

#### 7.4.1. Біологічні методи й засоби захисту рослин

Біологічний метод є одним із основних факторів ефективного розвитку органічного землеробства, стратегічним екологічно-





безпечним методом захисту сільськогосподарських культур від шкідливих об'єктів, рівень розвитку якого визначає ступінь продовольчої безпеки держави, якість харчування населення, а отже і здоров'я людини. Використання засобів біологічного захисту рослин дозволяє на 15-20% підвищити урожайність при одночасному зниженні загальних витрат до 50%. При цьому, наприклад, енергетичний еквівалент оброблення гектару озимої пшениці ентомологічним препаратом становить 33,5 МДж/га проти 219 МДж/га обробки хімічними пестицидами.

Біологічний метод захисту рослин – сучасна фундаментальна прикладна галузь знань, головною метою якої є отримання високоякісної екологічної продукції і збереження природного різноманіття сільськогосподарських культур.

**Біологічний метод** полягає у використанні для захисту рослин від шкідливих організмів їх природних ворогів (хижаків, паразитів, гербофагів, антагоністів), продуктів їх життєдіяльності (антибіотиків, феромонів, ювеноїдів, біологічно активних речовин) та ентомопатогенних мікроорганізмів з метою зменшення їх чисельності та шкідливості і створення сприятливих умов для діяльності корисних видів у агробіоценозах.

На даний час виділяють дві основні категорії засобів біоконтролю шкідників і хвороб:

- біопестициди, рецептури котрих базуються на вірусах, бактеріях, грибах, найпростіших і нематодах;
- біоконтролюючі засоби, які базуються на жуках, мухах, клопах, кліщах тощо (природних ворогах шкідливих комах).

Цікаво відмітити деяку світову спеціалізацію, що склалася: в США переважно виробляють біопестициди, а в країнах ЄС (Бельгія, Франція, Іспанія) – біоконтролюючі види членистоногих.

Біопестициди (біоінсектициди, біофунгіциди, біонематоциди) спричиняють хвороби і загибель об'єктів контролю. Біологічні контролюючі агенти поїдають цільові об'єкти або використовують їх в якості їжі для свого потомства.

На відміну від хімічних препаратів, біологічні засоби захисту володіють вибірковою здатністю, тому є безпечними для людини і навколишнього середовища. Причому ефективність цього методу іноді навіть вища, ніж хімічного. Усе залежить від шкідника, культури, що захищається, та умов, в яких він застосовується.



Найкращі результати отримують, як правило, в захищеному ґрунті. Проте спеціалісти вважають, що застосування корисних комах має велике значення і для відкритого ґрунту.

Основні прийоми і методи біологічного захисту:

- **використання паразитичних і хижих комах (ентомофагів).**

Стосовно пошуку ентомофагів-антагоністів фітофагів треба добре знати особливості паразита, який знищує іншого паразита, в даному випадку паразита-фітофага. Так, зернові колосові культури мають багатоїдних і спеціалізованих шкідників, розвиток яких пристосований до певних етапів онтогенезу рослин. Серед фітофагів зернових можна назвати насамперед підгризаючих совок, жуків-коваликів, які живуть у ґрунті і живляться рослинами на початку їх вегетації. Боротьбу з ними можна організувати, підбираючи ентомофагів, які б знищували гусінь озимої та інших совок. Зокрема, виявлено багато природних ворогів озимої совки. Найбільш поширені *трихограми* (еванестенс і евротідіс). Висівання трихограми ефективне ще й тому, що у всіх її видів у потомстві переважають самки. Можна застосовувати також мух-тахін, браконід, іхнеумонід та інших, а також теленомусів. Розвиток цих паразитів від яйця до дорослої комахи відбувається всередині шкідника-фітофага. Саме це й стало основою розробки заходів боротьби з гусеницями совок.

Велике значення має трихограма і для боротьби з кукурудзяним метеликом. Наприклад, в Німеччині на площі 14 тис. га для боротьби зі шкідниками в посівах кукурудзи успішно використовується трихограма. На невеликих полях касети з трихограмою зазвичай вносять вручну (50 шт./га). Проте це дуже трудомісткий процес. Для застосування на великих площах були спеціально розроблені кульки із матеріалу, що біологічно розкладаються. Такі кульки містять як мінімум 1000 яєць трихограми і можуть вноситися механізованим способом.

Чисельність дротяників на посівах знижують паракондрузи, тафірініди та ін. Підбирають також ентомофагів для клопа-черепашки, який пошкоджує озимі та інші злакові зернові культури. Шкідниками клопа-черепашки є теленомуси, трисолькуси – невеличкі комахи. Дорослих клопів знищують також мухи фазії, або більш ефективні ентомофаги, які паразитують на яйцях черепашок.



Багаторічні дослідження показують, що дзюрчалки, павуки, дорослі особини щедриків, а також їх личинки здатні знищити в посівах зернових до 50% попелиці. Але видове різноманіття корисних організмів в результаті діяльності людини скорочується, а комах-шкідників стає помітно більше. Щоб привабити корисних організмів, необхідно організувати місця для їх зимівлі, розмноження, а також додаткового харчування. Для цього по краях полів споруджуються насадження з квітучих кущів, дерев та інших рослин. До вже існуючих захисних лісосмуг можна підсаджувати люцерну, буркун, ромашку, гірчицю. Причому активність корисної фауни збільшується тоді в декілька разів.

У Німеччині для приваблювання ентомофагів в невеликих фермерських господарствах значної популярності набули так звані *готелі для комах*. Вони будуються з різних природних матеріалів – гілок дерев, пнів, торфу, тирси, хворосту і т.п. Конструкція може бути самою різноманітною: від деревних кілець з багаточисельними отворами діаметром від 2 до 10 мм до складних багатоярусних споруд. Такі готелі розташовуються в сонячних, захищених від негоди місцях. Крім того, поблизу повинно бути багато різних чагарників, дерев, трав і диких квітучих рослин для забезпечення додаткового харчування. Для деяких видів комах на нижніх полицях багатоярусних конструкцій бажано насипати пісок.

Окрім корисних комах велику користь сільському господарству приносять хижі птахи, оскільки вони знищують у посівах шкідливих гризунів і комах. Закордонні фермери вже давно активно цим користуються. Для приваблювання хижих птахів вони встановлюють на полях жердини з поперечинами. Такі прилаштування дозволяють птахам полегшити відлов гризунів. Зазвичай для виготовлення жердин використовується дерево або метал. Висота жердини повинна бути не менше 2 м, діаметр складає 3-5 см, а мінімальна довжина 20 см.

Найнижчу частину жердини краще обробити спеціальним засобом для захисту деревини. Небажано вбивати жердину в ґрунт за допомогою ударних інструментів, оскільки вона може розщепитися. Краще викопати яму глибиною 40-50 см, а потім встановити жердину. Крім того, полегшенню відлову гризунів сприяє раннє ретельне збирання врожаю, оскільки інтенсивність полювання напряму залежить від висоти трав'яного покриву.



Боротися з шкідливими комахами можна також за допомогою *оптичних хитроців*. Вчені виявили, що деякі кольори, наприклад, жовтий, зелений, синій, діють на шкідників як приманки. Виходячи з цього принципу, були розроблені різноманітні пастки. Наприклад, для контролю шкідників ріпаку – ріпакової блохи, довгоносиків і т.п. – частіше всього використовуються пастки у вигляді неглибоких жовтих контейнерів, заповнених водою. Натягнута на них дротяна сітка дозволяє уникнути потрапляння в пастку корисних комах, наприклад бджіл. Після проростання ріпаку пастки розставляються на відстані 15-20 см від краю поля. Вони прилаштовуються на рівні висоти рослин або на 1-2 см вище. Контейнер заповнюється водою на 3-5 см та додається крапля поверхнево-активних речовин (ПАР), щоб створити поверхневий тиск. Щоб запобігти переповненню контейнеру атмосферними опадами, в верхній частині рекомендується висвердлити невеликі отвори. Пастки слід перевіряти кожні три дні.

- **біотехнічний метод** – регуляція поведінки комах та порушення процесів їх росту та розвитку.

В живих системах на всіх рівнях організації поширеним способом передачі інформації є хімічна комунікація. Останнім часом велика увага приділяється розробці і застосуванню біологічно активних речовин, які забезпечують взаємовідносини між живими організмами в біоценозах, їх ріст і розвиток. Основною групою біологічно активних речовин є *феромони*.

Феромони – хімічні речовини, які виробляють і виділяють в довкілля комах. Ці речовини викликають відповідні поведінкові або фізіологічні реакції. Існують різні групи феромонів – статеві, агрегаційні, слідові тощо. Найбільшого поширення в практиці захисту рослин набули статеві феромони, які найчастіше виділяють самки для приваблювання самців.

Найбільш вивченими є феромони лускокрилих, жорсткокрилих, клопів, сітчастокрилих, термітів. На основі визначення структури природних феромонів комах створені їх синтетичні аналоги. Статеві феромони використовуються для виявлення і визначення зони поширення шкідників, для сигналізації строків застосування захисних заходів, визначення щільності популяцій шкідників, а також для захисту посівів шляхом масового відлову самців



("самцевого вакууму") і дезорієнтації, приваблення самців при хімічній стерилізації.

Феромонні пастки слід виставляти за 7-10 днів до початку льоту імаго і щоденно оглядати. Після відлову перших самців огляд пасток, підрахунок і збір комах проводять кожні 5-7 днів. Капсули міняють через 30-35, клейові вкладки – через 10-15 днів. Масовий відлов шкідників проводиться за допомогою великої кількості пасток (від 10-30 до 100 і більше на 1 га). Спосіб дезорієнтації комах передбачає насичення площі високими концентраціями синтетичного феромону і порушення феромонної комунікації між самцями та самками. В результаті неспарені самки відкладають незапліднені яйця, що й зумовлює зниження чисельності шкідливого виду.

В якості інсектицидів можна використовувати й *гормональні препарати*. Встановлено, що процеси метаморфозу, линьки, розмноження і діпаузи комах регулюють гормони. Найбільш вивченими є ювенільний (личинковий), екдизон (линочний) і мозковий. Гормони були синтезовані й отримані як хімічні сполуки, що за структурою відрізняються від природних, але імітують їх біологічну активність – виконують роль регуляторів росту і розвитку комах. В захисті рослин практичного застосування набули інгібітори синтезу хітину і ювеноїди. Гормональні препарати за своєю дією значно відрізняються від традиційних інсектицидів. Вони нетоксичні, але зумовлюють порушення ембріонального розвитку, метаморфозу, викликають стерилізацію. Інгібітори хітину порушують формування кутикули під час линьки. Ювеноїди викликають загибель при завершенні личинкового або лялечкового розвитку. До застосування в практиці захисту рослин дозволені такі регулятори росту і розвитку комах: ювеноїди – альтозид, кабат, майнекс, інстар, інсегар; інгібітори синтезу хітину – димілін, адалін, сонет, аплауд, номолт, каскад.

- **автоцидні або генетичні методи** – введення в популяцію шкідника нежиттєздатних або безплідних особин, переважання в популяції самців, моновольтинізм для шкідників, що розвиваються у двох або більше поколіннях, і, навпаки, використання цитоплазматичної несумісності, отримання бездіпаузних популяцій тощо.



**Генетичний метод** боротьби з шкідливими організмами був розроблений і запропонований А.С. Серебровським (1938, 1950). Цей метод передбачає насичення природної популяції шкідника генетично неповноцінними особинами того ж виду. Самки природної популяції, спарюючись з такими особинами, відкладають нежиттєздатні яйця, не дають потомства, відбувається самознищення шкідника.

Генетичний метод здійснюється способами променевої і хімічної стерилізації. Спосіб променевої стерилізації передбачає масове розведення шкідників, опромінення їх (гамма-променями, рентгенівськими променями) і наступний випуск в плоді насадження, посіви сільськогосподарських культур. У опромінених особинах виникають пошкодження хромосомного апарату.

При хімічній стерилізації в якості стерилізаторів використовуються хімічні речовини, які належать до алкилюючих сполучень та антиметаболітів. Перші викликають статеву стерилізацію самок і самців, а другі – стерильність самок.

Генетичному методу боротьби притаманна вибірковість, його застосування не пов'язане з негативним впливом на довкілля і не сприяє появі стійкості до факторів стерилізації.

- **селекційно-генетичний метод** – культивування створених генетиками селекціонерами сортів та гібридів сільськогосподарських культур, стійких проти шкідників.

Прикладами успішного використання стійких сортів є панцирні сорти соняшнику (проти соняшникової вогнівки), тверді сорти пшениці (не ушкоджуються гессенською мухою), сорти пшениці, що не мають порожнини всередині соломини (проти хлібних пильщиків) тощо. Прикладом стійкості проти хвороб є селекція сортів пшениці озимої проти бурої листової іржі. На цих сортах хвороба розповсюджується повільно, утворюється менша кількість уредоспор, а врешті стримується масовий розвиток хвороби.

- **мікробіологічний метод** – використання патогенних мікроорганізмів та продуктів їх життєдіяльності для стримування масової появи збудників хвороб і регуляції чисельності хижаків.

Біологічна боротьба з хворобами рослин ґрунтується на використанні таких взаємовідносин між організмами як антагонізм, конкуренція, гіперпаразитизм. Боротьба з фітопатогенними



грибами важка, оскільки вони перебувають в стані спокою. Їх проростання залежить від фунгістатичного потенціалу ґрунту, і основна роль тут належить усьому комплексу ґрунтової мікрофлори, що конкурує з грибами за поживні речовини: це міколітичні бактерії, що руйнують міцелій гриба, а також автохтонні мікроорганізми, що мають високу антагоністичну активність. Їх участь у трансформації рослинних решток у ґрунті, обумовлена високою конкурентною спроможністю, сприяє зниженню або повному знищенню інфекції.

В наш час найбільша увага приділяється вивченню і використанню антагоністів і продуктів їх життєдіяльності – антибіотиків. Одним з основних виробників біологічних засобів захисту рослин в Україні є ТОВ "Центр Біотехніка" – член Федерації органічного руху України (рис.7.1). Зокрема як антагоністи багатьох фітопатогенів добре вивчені і застосовуються гриби роду *Trichoderma*. Вони поширені в ґрунтах різних типів і продукують антибіотики – гліотоксин, віридин, триходермін, соцукацилін, аламецин тощо, які мають антибактеріальні та антигрибкові властивості.

На основі цих збудників створено препарат *Триходермін*, який пригнічує широкий спектр (близько 60 видів) хвороб на різних культурах, зокрема білої, сірої, сухої та кореневої гнилі, гельмінтоспоріозу, фітофторозу тощо. Крім захисної дії триходермін також знезаражує ґрунт – зменшує число шкідливих мікроорганізмів. В результаті захворюваність рослин знижується в 2,5-3 рази; підвищує родючість ґрунту – покращує його водно-повітряний режим, збільшує число корисних мікроорганізмів.

**Планриз** – біологічний препарат на основі ґрунтової бактерії *Pseudomonas fluorescens* AP-33, рекомендується для захисту рослин від корневих гнилей, а також широкого спектру грибкових і бактеріальних захворювань. Бактерії *Pseudomonas fluorescens* у процесі росту продукують ферменти і антибіотики, що пригнічують розвиток корневих гнилей та інших фітопатогенів; органічні кислоти, що розчиняють важкодоступні мінеральні сполуки, які згодом поступово засвоюються рослинами; сидерофори – сполуки, які здійснюють пов'язування і транспортування тривалентного заліза, що призводить до нестачі цього елемента для росту і розвитку фітопатогенів.

Важлива роль у біологічному захисті рослин від хвороб відведена мікрофільним грибам-надпаразитам родів *Amphelomyses*, *Trichothecium*. Незавершений гриб *Trichothecium roseum* утворює антибіотик трихотетин, який пригнічує розвиток і ріст багатьох грибів – збудників борошнистої роси огірків, моніліозу тощо. На його основі створений біологічний препарат Трихотетин. Фітобактеріоміцин (ФБМ), продукт життєдіяльності *Actinomyses lavendulae*, рекомендований проти бактеріозів квасолі, кореневих гнилей пшениці, кореніда цукрових буряків, слизового та судинного бактеріозу капусти.



Рис.7.1. Препарати для захисту рослин, вироблені ТОВ "Центр Біотехніка"

Для захисту картоплі від парші і мокрої бактеріальної гнилі перспективні деякі бактерії, наприклад, *Achinetobacter*, а альтернарію (*Alternaria Sp.*) можна використовувати проти септоспоріозу пшениці.

В Україні є всі передумови для розвитку біологізації рослинництва і землеробства в цілому. Це, перш за все, історичний досвід масштабної практичної біологізації захисту рослин і науково-технічний потенціал з промислових біотехнологій виробництва і використання засобів біологізації рослинництва. Разом з тим, порівняно з 1990 р., обсяги та застосування біологічних препаратів у структурі захисних заходів зменшилися на 10 млн. гектарів, або в 10 разів. В 1990 р. застосовували 19 біологічних препаратів, а сьогодні – тільки шість. Це призвело до різкого збільшення чисельності та розширення зон шкодочинності основних шкідників. Лише внаслідок зменшення виробництва і





зниження застосування трихограми майже в 3-5 разів зростає шкода чинність озимої та інших совок на посівах цукрових буряків, зернових і овочевих культур, а стеблового метелика на посівах кукурудзи – в 4-5 разів. З цих причин сільськогосподарське виробництво України втрачає щорічно значну частину урожаю, зокрема, зерна 25-30%, цукрових буряків – 20-27%, соняшнику – 23-25%, картоплі – 32-35%, овочів – 27%, плодів насаджень – 48% і більше.

Концепція Державної Програми створення сприятливих умов для стабілізації та розвитку екологічно-безпечного біологічного методу захисту сільськогосподарських культур від шкідливих об'єктів на 2008-2012 роки передбачає [19]:

1 – доведення рівня біологізації захисту рослин сільськогосподарських культур від шкідників та хвороб до 30% від загального раціонального обсягу захисних заходів, орієнтовно – до 5,5 млн. га на рік;

2 – переведення на використання біологічних технологій рослинництва орієнтовно 16 млн. га сільгоспугідь, в тому числі 3 млн. га під озимую пшеницею, і формування на цій основі експортного потенціалу органічного екологічно чистого зерна озимої пшениці в обсязі 5 млн. тонн на рік;

3 – відновлення мережі обласних, районних біолабораторій, біофабрик та заводів для забезпечення виробництва необхідних об'ємів біологічних препаратів;

4 – створення державної системи наукового, інженерно-технічного, технічного і агробіологічного забезпечення розвитку біологізації рослинництва та підготовки і перепідготовки фахівців і виробничого персоналу сільгоспідприємств з цього напрямку, а також екологічної освіти населення.

5 – забезпечення виробництва біопрепаратів новітнім технологічним обладнанням, методами виробництва, контролю та передовими науковими досягненнями. Структура основних науково-технічних завдань внесення біопрепаратів наведена на рис.7.2.

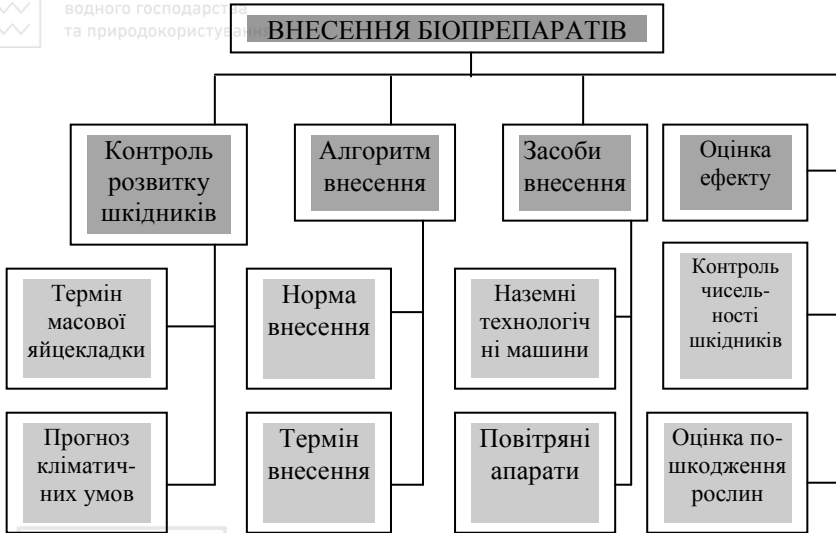


Рис.7.2. Структура основних науково-технічних завдань внесення біопрепаратів

Для виконання Програми необхідно близько 300 млн. грн. щороку.

#### 7.4.2. Фітонцидний метод захисту рослин

Останнім часом значну увагу приділяють рослинним препаратам, які за ефективністю дії на шкідників не поступаються перед хімічними препаратами. **Фітонцидний метод захисту** – це використання фітонцидної дії рослинних препаратів з метою пригнічення розвитку шкідливих організмів, одержання якісної екологічно чистої продукції.

Набір вищих рослин, які можна використовувати для захисту сільськогосподарських культур досить великий і кожна країна має свої можливості. До середини 70-х років ХХ ст. вже було відомо близько 2 тис. видів рослин з вираженою інсектицидною активністю. Для нашої флори відомі багато десятків рослин з інсектицидною активністю – настоїв, порошоків з цибулі, часнику, живокосту, софори, молочаю, хрону, гірчиці, петрушки, дурману, маку і багатьох інших. У вигляді пудри, яка діє як контактна отрута, широко використовується ромашка піретрум у Центральній

Америці та Бразилії, також використовуються молоді гілки дерева касія. Широко відома також інсектицидна дія тютюну. З колорадським жуком, багатьма вірусами, у тому числі вірусом тютюнової мозаїки, ефективно борються за допомогою обприскування рослин настоєм зеленого перцю, іноді змішаного з часником або тютюном. На Філіппінах для боротьби з ґрунтовими шкідниками закопують у ґрунт листя хронового дерева. Пудра з листя папайї охороняє кавові плантації від іржі та грибкових захворювань.

Фітонцидні рослини можуть застосовуватися в таких формах: настої, настойки, відвари, соки, екстракти, олії, порошки тощо. Застосовують їх методом обприскування, обпилювання, обкурювання, відлякування.

Препарати виготовляють як із свіжих, так і висушених рослин. Перед приготуванням розчинів їх подрібнюють. Це викликано тим, що біологічно активні речовини найкраще вимиваються з дрібних частин рослин.

Для приготування соків подрібнені рослини пропускають через преси, м'ясорубки і пізніше віджимають. Для захисту від шкідливих організмів шляхом обпилювання необхідно сухі рослини розмолоти в тонкий порошок, просіяти через дрібне сито. Порошки з фітонцидних рослин готують незадовго до їх використання.

Для виготовлення настоїв рослинну сировину заливають теплою водою або кип'ятком. Готуючи відвари, кипіння триває рекомендований проміжок часу на слабкому вогні. Відвари зберігають свою токсичність протягом 1-2 місяців і більше, якщо їх залити гарячими у посуд, який щільно закривається, і тримати у прохолодному місці. Відвари можна готувати концентрованими, а перед використанням розводити водою згідно рекомендацій.

Перед обприскуванням робочі розчини обов'язково проціджують через декілька шарів марлі, мішковину, сито від обприскувача. Для кращого прилипання робочого розчину до рослин в нього додають клейкі речовини, зокрема розчинене господарське мило з розрахунку 30-50 г на 10 л. Мило спочатку потрібно пошкряпати і попередньо розвести у невеликій кількості гарячої води. Мило додають у настій чи відвар перед самим обприскуванням і добре розмішують.



Обробку посівів повторюють через 5-7 днів. Овочеві культури припиняють обробляти за 25-30 днів до збирання врожаю.

Усі настої та відвари, як правило, контактної дії: шкідники гинуть тільки від безпосереднього попадання на них. Тому обприскувати потрібно в період появи шкідників.

### 7.4.3. Природні пестициди

У деяких регіонах світу природні нетоксичні пестициди застосовуються здавна. У США, наприклад, патент на застосування як засобу захисту в сільському господарстві так званої "діатомової землі" – подрібнених кістяків мікроскопічних водоростей діатомей – був зареєстрований більш ніж 150 років тому. Дія таких препаратів в основному механічна: дрібні частки забивають трахеї комах. Дослідженнями Міністерства сільського господарства США було показано, що додавання 0,5-3,0 кг такого порошку на 1 тунну зерна охороняє його від uszkodження комахами (у світі від 20 до 30% зібраного зерна втрачається при зберіганні).

Крім "діатомової землі" все ширше використовуються препарати, отримані з панцирів ракоподібних (раків, крабів, лобстерів, креветок) і кутикул комах. Тисячі тонн таких панцирів викидається в море під час линьки ракоподібних, забруднюючи його. На перших етапах розробки препаратів одержали *хитозан* – на основі розчинення хітину в кислоті, потім знайшли карбоксиметилхитозан, розчинний у воді. Доведено факт інсектицидної активності низки широко розповсюджених і порівняно безпечних речовин. Показано, що ці речовини, внесені в подрібненому вигляді в ґрунт, сприяють посиленню діяльності мікроорганізмів, які, в свою чергу, уражують ті види комах, які розмножуються в масовій кількості, а також нематод. Цим відкрито широкі можливості розробки "природних пестицидів", заснованих на природних продуктах.

Зокрема, так зване кам'яне борошно, яке виготовляють з різних гірських порід і мінералів, зарекомендувало себе в органічному землеробстві як гідна заміна інсектицидам та акарицидам. Обробка плодівих дерев базальтовим борошном зводить до мінімуму ураження кліщем та іншими шкідниками. Добрі результати забезпечило також борошно з глинистих мінералів – бентоніту й



монтморилоніту, а також борошно з водоростевого вапняку й кварцу.

Препарати з кам'яного борошна мають багато позитивних властивостей. По-перше, вони зміцнюють і роблять щільнішими покривні тканини рослин, що утруднює проникнення крізь них грибної інфекції, а для шкідників робить рослину менш привабливою. Крім того, препарати з кам'яного борошна змінюють рН рослинних тканин і у вологому середовищі зсувають реакцію в лужний бік. Оскільки гриби й комахи генетично пристосовані до певної реакції середовища, у лужному середовищі спори грибів або гинуть, або їхній розвиток гальмується. Комахи, що живляться рослинами, віддають перевагу кормові з нейтральною або слабо кислою реакцією, уникаючи лужного.

Важливо, що препарати з мінерального борошна не розкладаються, а отже, їхня дія виявляється дуже тривалою. Препарати з глинистих мінералів містять великий відсоток дрібнодисперсних часток, що мають високу поглинальну здатність. Зокрема, вони поглинають леткі речовини, що визначають запах рослин. Шкідники, що знаходять потрібну їм рослину за специфічним запахом, після обробки посівів препаратом з глинистих мінералів втрачають орієнтири. Через це не можна застосовувати ці препарати під час цвітіння, оскільки вони утруднюють роботу комах-запилювачів.

У разі дуже тонкого помелу кам'яне борошно діє безпосередньо на комах, заліплюючи їм очі й дихальні шляхи. Комахи, що потрапили під обприскування, вже не можуть нормально житися й розвиватися.

До позитивних властивостей препаратів з мінерального борошна слід віднести їхню цілковиту нешкідливість для навколишнього середовища і для рослин. Специфічні особливості кам'яного борошна залежать від того, з якої гірської породи його зроблено. Борошно з глинистих мінералів має тонкодисперсну структуру, тому добре прилипає до поверхні листків і після висихання утворює на них тонку плівку, а також є зручним для обприскування. Переваги борошна з гірських порід полягають у тому, що воно містить різні мінерали, в тому числі кварц, і багате на мікроелементи. Борошно з водоростевого вапняку містить кальцієві та магнієві солі, мікроелементи, низку біологічно активних речовин,



білки, амінокислоти, а отже, виконує також роль позакореневого підживлення. Крім того, воно характеризується високою буферною здатністю і захищає рослини від кислотних дощів. Тому раціонально робити комбіновані препарати, поєднуючи в них борошно різних порід. У деякі також вводять колоїдну сірку для посилення протикліщового та протигрибкового ефекту. Препарати з кам'яного борошна можна застосовувати на всіх культурах.

## ПИТАННЯ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЮ

1. Якої шкоди завдають навколишньому середовищу пестициди?
2. Які тенденції в системі захисту рослин спостерігаються в країнах Європейського Союзу?
3. У чому сутність рекомендацій IFOAM щодо захисту рослин в біологічному землеробстві?
4. Які запобіжні агротехнічні заходи можна застосовувати для боротьби з бур'янами?
5. Чи можуть біологічні методи боротьби з бур'янами скласти достойну конкуренцію гербіцидам?
6. В чому сутність фітонцидного методу боротьби зі шкідниками сільськогосподарських культур?

## Тема 8. СЕРТИФІКАЦІЯ ОРГАНІЧНОЇ ПРОДУКЦІЇ

### 8.1. Гарантійна система органічного сільського господарства

Для функціонування світових ринків органічної продукції та розвитку органічного сільського господарства надзвичайно велику роль відіграє гарантійна система, яка включає певні стандарти, а також установи з інспекції та сертифікації. Ця система забезпечує відповідність органічним стандартам усього процесу аграрного виробництва та переробки сільськогосподарської сировини до рівня кінцевої продукції, включно з її упаковкою та маркуванням. Таким чином, **сертифікація органічної продукції** представляє собою *процедуру підтвердження відповідності, за допомогою якої*



*незалежна від виробника організація засвідчує в письмовій формі, що продукція відповідає встановленим вимогам.*

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 довкілля, підготовки ґрунту до постачання продукції споживачам.

Тобто система сертифікації охоплює весь ланцюг просування органічних продуктів від виробника до споживача (від поля до столу), включаючи контроль процесу виробництва продукції на полі, її первинну обробку, пакування, сортування, доочистку, миття тощо, а також процес переробки органічної сировини та виготовлення готових харчових продуктів, транспортування, зберігання та продаж продукції.

В основу тієї чи іншої сертифікації органічної продукції кладуться бізнесові стандарти та/або правові норми. Стандарти є добровільними угодами – результатом досягнення певного консенсусу споживачів та виробників товарів та послуг, тоді як правові норми встановлюють обов'язкові вимоги, які використовуються для державного регулювання. Змішаним варіантом є державне регулювання, яке базується на бізнесових стандартах. У сучасному світі переважає тенденція до заміни правових норм щодо органічної продукції стандартами, оскільки останні – простіші у застосуванні та легше піддаються міжнародній гармонізації, а також через політику регулювання, яка здійснюється в багатьох країнах.

Провідну роль у формуванні стандартів та міжнародній акредитації установ, які займаються сертифікацією органічної продукції на відповідність цим стандартам, відіграє Міжнародна федерація органічного сільського господарства (IFOAM) – міжнародна неурядова організація. Ще в 1980 р. Федерація сформулювала перші "Базові стандарти IFOAM щодо органічного виробництва та переробки", а згодом почала здійснювати оцінку сертифікаційних установ на врахування ними зазначених базових стандартів, використовуючи для цього розроблений нею "Акредитаційний критерій IFOAM" [41].



Сьогодні ці базові стандарти та акредитаційні критерії, які були вдосконалені в результаті тривалих та інтенсивних консультацій, широко визнані в світі, зокрема зареєстровані як "міжнародні стандарти ISO". Базові стандарти IFOAM фактично виконують функцію "стандартів для стандартів", дозволяючи різні варіації, і тому покладені в основу як багатьох стандартів у приватному секторі, так і державного регулювання в різних країнах, зокрема Директиви ЄС 2092/91 "Про екологічне землеробство". Європейський стандарт включає в себе:

- вимоги до рослин і ділянок землі, які використовуються для вирощування продукції, кормів або в якості пасовищ;
- вимоги до тварин, їх походженню, кормам, профілактиці захворювань, методам утримання худоби, транспортуванню, приміщенням для утримання худоби, максимальне навантаження кількості тварин на ріллю і мінімальні площі для утримання тварин;
- вимоги до кормів, кормових добавок для тварин, речовинам і матеріалам, що використовуються в якості добрив, засобам захисту рослин і боротьби зі шкідниками, для очистки та дезінфекції тваринницьких приміщень та ін.;
- вимоги до інспекційних органів і до процесу інспектування сільськогосподарського підприємства, порядок і періодичність інспекційних перевірок;
- вимоги до упаковки та маркуванню готової продукції.

Іншими аналогічними національними стандартами є американська національна органічна програма (USDA), японські екологічні стандарти JAS, екологічні регламенти в Швейцарії, Ізраїлі, Аргентині, Чехії, Болгарії і Австралії, а також приватні стандарти екологічного виробництва, такі як Demeter, Naturland, Bioland, Geae, Ekowin та ін.

Використання розробок IFOAM як основи для державного регулювання органічної продукції в певній країні дозволяє вирішити проблему міжнародної узгодженості, суттєво спрощує національне законодавство, заощаджує ресурси і кошти та дозволяє уникнути багатьох перешкод для виробників. Можливими варіантами цього є включення до законодавства посилань на базові стандарти та акредитаційний критерій IFOAM, визнання акредитації IFOAM для роботи сертифікаційних установ в країні.





IFOAM має програму добровільної міжнародної акредитації сертифікаційних установ – як членів IFOAM, так і установ, які не входять до числа її членів. Усі органи сертифікації мають бути акредитованими згідно із відповідними стандартами. Це гарантує, що орган є незалежним, прозорим та надійним. Існують три види акредитації:

- 1 – національна акредитація від Національного інституту акредитації;
- 2 – акредитація IFOAM;
- 3 – державний інститут акредитації.

Акредитація, побудована на базових стандартах й акредитаційному критерії IFOAM, проводиться незалежною компанією IOAS, заснованою Федерацією. На сьогодні в IOAS вже акредитовано або знаходяться в процесі акредитації понад 30 сертифікаційних установ із США, Європи, Японії, Австралії, Китаю, країн Латинської Америки і т.д., на які припадає близько 50-60% світового обсягу сертифікаційних послуг. Між акредитованими IOAS установами діє багатостороння угода, а також двосторонні угоди, які забезпечують взаємне визнання їхніх сертифікацій.

В Європейському Союзі державне регулювання в сфері органічної продукції здійснювалося до 31 грудня 2008 р. нормами Директиви ЄС 2092/91. Ця Постанова здійснила наступне:

- визначила загальні рамки і принципи органічного сільського господарства, вимоги до процесу виробництва сільськогосподарської продукції, її переробки та виготовлення харчових продуктів, ознаки і маркування органічної продукції;
- скасувала національне регулювання і створила єдиний ринок органічної продукції;
- започаткувала систему інспекції / контролю органічної продукції, в тому числі при її імпорті в країни ЄС;
- відкрила ринок органічної продукції в ЄС для імпорту з "третіх країн".

З 01 січня 2009 р. вступили в дію нові Стандарти ЄС, затверджені Постановою Ради (ЄС) № 834/2007 від 28.06.2007 р. щодо органічного виробництва та маркування органічних продуктів і скасування Постанови (ЄЕС) № 2092/91. Ці регулювання



Європейського Союзу можна назвати законом про органічні стандарти в рамках ЄС. Для того, щоб органічна продукція могла продаватися в країнах ЄС, відповідні сертифікуючі організації мають керуватися згаданими стандартами. Вищезгадані нормативні документи були підготовлені та видані українською мовою Федерацією органічного руху України в серії "Нормативне регулювання" під назвою "Довідник стандартів ЄС щодо регулювання органічного виробництва та маркування органічних продуктів" [24].

Система сертифікації є формальною та документальною процедурою, під час якої третя сторона гарантує, що у створенні продукту було дотримано стандартів органічного виробництва. Система сертифікації сприяє довірі споживачів до органічної продукції. Також полегшує вихід продукції на ринок.

Систему сертифікації представляє третя, незалежна, сторона. Вона здійснює сертифікацію та контроль окремо від операторів (фермерів, торгівців, тих, хто займається переробкою продукції, імпортерів), залучених до обігу органічної продукції. Система сертифікації, залежно від права власності на органи контролю, може бути державною чи приватною. Окрім цього, в деяких країнах можуть співіснувати обидві системи (напівдержавна, напівприватна). Державна система контролю характерна для таких країн, як Данія, Фінляндія, Естонія. Приватна система сертифікації є у Франції, Німеччині, Чехії, Італії, Нідерландах, Швеції, Латвії та інших країнах.

Державні органи контролю також мають дотримуватись вимог згідно із стандартами ЄН 45011 та не повинні отримувати дозвіл від відповідних органів державної влади. Але їх відповідальність за контроль процесу органічного агровиробництва визначається відповідними нормативно-правовими актами. Уповноваженим органом у сфері органічного агровиробництва є Міністерство сільського господарства (рис.8.1).

Міністерство має право делегувати повноваження іншим установам, що йому підпорядковуються.

Приватні органи контролю, згідно із стандартами органічного агровиробництва (IFOAM, ЄС) мають отримати дозвіл відповідних державних органів та мають дотримуватися вимог згідно із стандартами ЄН 45011 "Основні вимоги до органів сертифікації".



Рис.8.1. Схема формування нормативно-правової бази та системи сертифікації в органічному агровиробництві

## 8.2. Процедура інспектування та сертифікації органічного господарства

Сертифікація проводиться не менше одного разу, а в більшості випадків двічі на рік і сертифікат є дійсним на протязі 1 року. Наступного року вже слід проводити пересертифікацію. Адже, якщо господарство пропрацювало один рік без використання хімічних засобів, то це не є гарантією того, що в наступному році воно не використає недозволені препарати.

Сертифікуються всі ланки діяльності господарства – поля, луки, тваринницькі ферми, склади, господарство в цілому, елеватори – для уникнення змішування з іншими видами зерна чи з конвенційним зерном. Також обов'язково сертифікується організація, що безпосередньо займається експортно-імпортними операціями.



Перший крок на шляху сертифікації – це укладання контракту між підприємством і акредитованою сертифікуючою установою. Далі проводиться інспекція господарства, яка є, перш за все, заходом контролю за дотриманням усіх процедур, визначених стандартами. Відбираються проби ґрунту для проведення аналізів на наявність шкідливих залишків. Інспектором проводиться попередній огляд господарства та здійснюється його опис: визначаються план господарських будівель та земель (наприклад, для контролю за дотриманням вимог щодо мінімальної площі утримання для тварин на тваринницьких фермах); фіксується інформація щодо загальної площі земель, сортів рослин, що використовуються; про насіння, джерела його надходження та насінневий фонд; про власні та покупні добрива, що використовуються в господарстві; пишеться звіт про технології вирощування кожної культури; перевіряється книга ведення історії полів з вирощуваними на них культурами; вибірково перевіряються бухгалтерські документи.

В інспектованому господарстві серед обов'язкової документації мають бути: щорічний план вирощування рослин, сівозміни, сорти, використання в господарстві дозволених добрив та засобів захисту рослин; звіт щодо руху тварин, інформація про падіж, використовувані корми та раціони, заходи щодо профілактики хвороб, інформація про терапевтичне лікування; звіт про походження, тип, склад та використання закупленої продукції; звіт відносно походження, типу, складу та використання проданих продуктів господарства; звіт про реалізацію продукції на місцевому ринку.

Аналіз готової продукції проводиться вибірково чи при наявності обґрунтованих підозр. Про суттєві зміни у господарському процесі підприємству потрібно повідомляти сертифікуючій установі. Рішення про сертифікацію приймається після проведення інспекції та аналізу отриманих даних. Якщо рішення про сертифікацію прийнято, господарство має право продавати продукцію як таку, що вироблена за органічними стандартами. Підтвердження сертифікату повинно відбуватися щорічно.

Що стосується України, то власної сертифікаційної системи в нас немає. Але робота по створенню та розвитку організації під



назвою "Сертеко" вже ведеться [6]. В Україні під егідою Мінагрополітики вже здійснюється робота щодо розробки державних стандартів для органічного сектора. За підтримки Проекту BISTRO-2003, програми TACIS ЄС "Розвиток органічного агровиробництва в Україні" у 2006 р. розроблено проект правил для виробництва органічної рослинницької та тваринницької продукції, процедури здійснення сертифікації та державного нагляду і контролю за органічним виробництвом та органами сертифікації.

Проект державних нормативів (правил) органічного виробництва рослинницької продукції надає опис вимог щодо виробництва, перевезення, зберігання органічної продукції. У правилах передбачені відповідні вимоги щодо охорони довкілля та дотримання відповідних рівнів забруднення:

1 – при веденні органічного виробництва потрібно з увагою ставитися до охорони довкілля та забезпечувати відповідну якість врожаю;

2 – органічні господарства не можуть функціонувати в зонах із забрудненим довкіллям, також не дозволяється спричиняти таке забруднення при веденні органічного виробництва. Тому органи сертифікації мають оцінювати умови, в яких перебуває довкілля та рівень забруднення. В разі, якщо існує загроза забруднення, орган сертифікації має провести відповідний аналіз ґрунтів, води та продуктів;

3 – в разі, якщо господарства – виробники, знаходяться недалеко від джерела забруднення, орган сертифікації повинен оцінити рівень забруднення та підготувати певні заходи щодо зменшення його рівня;

4 – в разі, якщо господарства-виробники знаходяться поблизу територій, де використовуються хімічні речовини чи добрива, необхідно обговорити можливі заходи щодо захисту від забруднення всіх сертифікованих територій та культур, що там знаходяться. Поля з органічним виробництвом повинні бути відокремлені від забруднених територій природними бар'єрами шляхом створення дренажу чи водного джерела, або залишенням незасіяних розмежовуючих буферних смуг тощо;

5 – не дозволяється будь-який прямий чи непрямий контакт органічної сільськогосподарської продукції із матеріалами та речовинами, використання яких заборонено в органічному



виробництва та харчовій промисловості. У разі, якщо існують сумніви стосовно осаду чи небезпечних речовин, орган сертифікації повинен провести відповідний аналіз;

6 – у господарствах, що виробляють органічну продукцію, необхідно уникати знищення органічних речовин шляхом спалювання (наприклад, соломи);

7 – у господарствах, що займаються виробництвом органічної продукції, вміст важких металів у засобах, що використовуються для поліпшення ґрунтів та добривах не може перевищувати рівень, дозволений вимогами законодавства України;

8 – орган сертифікації може анулювати сертифікат виробника органічної продукції у випадку, якщо у водах чи ґрунтах господарства виявлена частка залишкових чи небезпечних речовин більша за ту, яка є дозволеною згідно із законодавством України.

Зараз на допомогу виробникам приходять організації, які зацікавлені в експорті органічної продукції і власними ресурсами можуть забезпечити сертифікацію господарств. Позитивним прикладом є компанія "Украгрофін", яка з 1999 р. експортує вітчизняну органічну продукцію, пропагуючи її на світових ринках і до того ж є членом Міжнародної Федерації органічного сільського господарства. Серед інших напрацювань, разом з німецькою компанією "Ecoland Grains & Legumes GmbH" нею впроваджується в життя в Україні спільний проект з вирощування органічних соєвих бобів. Компанії "Агрот", "Махаріші", "Рівнехолод" останнім часом мали подібний досвід експорту органічної продукції.

Існуючі органічні господарства, що займаються експортом інспектуються переважно іноземними сертифікаційними органами, що є активними в Україні (як, наприклад, Контрол Юніон Україна, що є представництвом Голландської сертифікаційної компанії Skal International, Instituto Mediterraneo Di Certificazione s.r.l., Італія; Biokontroll Hungaria Kht., Угорщина, Maharishi Vedic Organic Institute, США та ін.). Контролюючий союз України (CUU) є ринковим лідером у сфері сертифікації земель під потреби органічного землеробства (66% земель сертифіковано саме цією агенцією).

Невеликі господарства, конвертовані на органічне виробництво в рамках програми надання технічної допомоги Швейцарським Урядом, інспектуються і сертифікуються швейцарським

сертифікаційним органом Bio-Inspecta відповідно до стандартів Bio-Suisse. Проте, для більшості невеликих ферм органічного землеробства послуги сертифікаційних агенцій міжнародного рівня в основному іще залишаються недосяжними.

Кожна з компаній має свій підхід до оплати за сертифікаційні послуги. Як правило, оплата базується на розрахунку погодинного об'єму робіт, які потрібно здійснити для інспекції та сертифікації конкретного господарства. Застосовується також метод оплати, коли загальна вартість розраховується в залежності від базової ціни за сертифікацію господарства плюс додаткова оплата (за гектар чи голову ВРХ), або ж базової ціни плюс відшкодування витрат на відрядження до господарства. Загальний розмір оплати залежить від розміру господарства, його спеціалізації, продукції, яка виробляється.



**Біолан - Україна**

Українські стандарти органічного сільськогосподарського виробництва та маркування сільськогосподарської продукції і продуктів харчування;



**EU: Regulation (EEC) № 2092/91**

Постанова ЄС № 2092/91 від 24 червня 1991р про органічне виробництво і відповідні правила маркування с/г і харчових продуктів;



**JAS: Japanese Organic System**

Закон Японії ЯАС (Закон щодо Стандартизації і Правильного Маркування Сільськогосподарських і Лісових Продуктів, Закон № 175) з відповідними вказівками щодо органічного виробництва;



**NOP: US National Organic Program**

Американські Стандарти НОП США (Мін. с/г США, с/г Марк. Служба 7 CFR частина 205, Національна Органічна Програма) і пов'язані вказівки з органічного виробництва;



**BioSuisse**

Стандарти Біо Свісс. - Асоціації Швейцарських організацій виробників органічної продукції.

Рис.8.2. Стандарти, згідно яких здійснюється сертифікація в Україні



Виходячи з узагальнених середніх даних розмір погодинної оплати складає 60-70 євро за годину інспекційних або сертифікаційних робіт. Базова ціна для товаровиробників, що сертифікуються згідно стандартів ЄС, починається від 300 євро. З практичної точки зору припустима ціна для крупно товарного виробництва та фермерського господарства є різною. Якщо для господарства площею 1000 га вона починається від 600-700 євро, то для фермерського господарства площею 100 га може становити 300-400 євро. Проте в кожному конкретному випадку ціна вираховується індивідуально.

Звичайно, для українських сільськогосподарських виробників це є досить відчутним фінансовим навантаженням. На відміну від країн Європейського Союзу, де існує чітка система компенсацій як за органічне виробництво, так і часткове відшкодування вартості сертифікації, в Україні ще не існує механізму на державному рівні по стимулюванню виробників органічної продукції [9].

В рамках нового швейцарсько-українського проекту з розвитку ринку органічної продукції та створення українського органу сертифікації, вже почав діяльність новий орган сертифікації – ТОВ "Органік стандарт", який у перспективі має перетворитися на уповноважений український сертифікаційний орган, що буде здійснювати сертифікацію за українськими державними стандартами та приватними стандартами міжнародної Асоціації учасників органічного виробництва "БЮЛАН – Україна", розробленими на основі існуючих міжнародних стандартів Швейцарії, ЄС, США, Японії (рис.8.2).

## ПИТАННЯ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЮ

1. Що собою представляє процедура сертифікації органічної продукції?
2. Які вимоги включає в себе стандарт ЄС "Про екологічне землеробство"?
3. З якою метою проводиться акредитація сертифікаційних органів?
4. Як відбувається процедура інспектування та сертифікації органічного господарства?





### 9.1. Ринки органічної продукції

На даний час органічне сільське господарство є тим сектором харчової галузі в світі, що зростає найшвидше. Темпи росту продажу органічних продуктів харчування зростають на 20-25% щорічно, починаючи з 1992 р. Згідно даних Міжнародного торгового центру (International Trade Centre), Агентства ООН по торгівлі і розвитку та Всесвітньої торгівельної організації, світовий обіг продукції органічного сільського господарства в 2004 р. склав 31 млрд. доларів США. За прогнозами в 2009 р. світовий обіг мав зрости до 86 млрд. доларів. Фахівці в найближчі роки прогнозують зростання частки органічного сільського господарства в загальному обсязі продовольчого ринку з теперішніх 1-3% до 5-10% у Європі та США [23].

Органічне землеробство вважають ознакою високо розвинутої економіки країни. Основні ринки збуту органічної продукції – Німеччина, Великобританія, Франція, США, Канада і Японія. Серед європейських країн найбільш ємним за абсолютними показниками ринком володіє Німеччина, однак в Данії частка продукції органічного сільського господарства вище. Окремі товари вже завоювали 15% ринку (наприклад, в Данії це морква, яйця, масло, молоко). В Німеччині, Австрії та Скандинавії головною метою органічного сільського господарства є розширення асортименту, що пропонується, та покращення каналів збуту. В Південній Європі, де ринкова політика має експортну орієнтацію, завдання полягає в створенні регіональних ринків і поширенні інформації про натуральні продукти харчування. Те саме стосується і країн Центральної та Східної Європи.

Мотивація споживачів органічної продукції поєднує такі вимоги та сподівання:

- здорове та екологічно безпечне харчування;
- вищі смакові якості;
- збереження природного середовища в процесі виробництва;
- не містить в собі ГМО;
- зв'язок з виробником – місцевий чи регіональний, або навіть напряму;



- висока якість продуктів та їх свіжість.

Європейці купують продукцію органічного сільського господарства або напряму у фермерів, або в спеціалізованих магазинах, або в традиційних торгівельних мережах, причому вага останніх в цьому сегменті ринку зростає. Результати досліджень європейського ринку органічних овочів показують, що частка супермаркетів складає 60%. Частка спеціалізованих магазинів натуральних продуктів харчування (Natural Food shops) складає 15%, значна частка продажу припадає на промислові підприємства (16%), особливо на ті, котрі потім перероблюють органічні овочі, а також на прямий збут такої продукції споживачам (9%).

У Німеччині переважає реалізація натуральних продуктів самими виробниками і спеціалізованими магазинами, а в Великобританії і Данії головним каналом збуту є супермаркети. В тих країнах, де супермаркети домінують, ринок продукції органічного сільського господарства розвивається швидше і має більший обсяг.

За споживанням органічних продуктів харчування на душу населення світовим лідером є Швейцарія, кожен житель якої в середньому витрачає на них 117 дол. США на рік. До неї наближається Данія з сумою в 73 долари. Цей показник зараз у більшості країн ЄС складає 30-50 доларів на рік, а в США – 45 доларів, і має тенденцію до швидкого зростання.

Нині в світі майже сформувалися повноцінні ринки органічної продукції в таких сегментах, як овочі і фрукти, дитяче харчування, сільськогосподарська сировина для переробки (передусім зерно) та молочні продукти, а тому темпи зростання в них дещо сповільнилися. Подальше зростання ринків органічної продукції відкриває можливості для виходу на них нових виробників. Так, ЄС та Швейцарія є імпортерами, в тому числі зі Східної Європи, зерна, насіння олійних культур, овочів, фруктів та яловичини, вирощених за органічною системою. Водночас, для забезпечення від нестабільності та експортних ризиків на цих нових ринках дуже важливим є також розвиток внутрішнього ринку органічних продуктів харчування.

Політика ЄС передбачає нововведення у процес органічного виробництва, планується сприяти розвитку ринків органічної продукції та вдосконалити стандарти, шляхом підвищення рівня



прозорості та довіри споживачів до органічної продукції. Все це представлено у "Європейській програмі дій у сфері органічного агровиробництва", прийнятої Європейською Комісією, як виконавчим органом ЄС. Основні пропозиції щодо плану розвитку органічного сектору полягають у наступному [12]:

- 1 – розвиток інформаційної бази ринків органічної продукції шляхом підвищення рівня обізнаності суспільства;
- 2 – поширення інформації серед споживачів та операторів;
- 3 – сприяння використанню товарного знаку ЄС, в тому числі і на товарах, що ввозяться;
- 4 – впровадження більш прозорих стандартів;
- 5 – сприяння доступності продукції;
- 6 – попит та пропозиція повинні бути основою політики та основними важелями впливу на ринок.

Що стосується України, то відсутність внутрішньої маркетингової діяльності очевидна, а внутрішній ринок органічних продуктів нині ще перебуває в ембріональній стадії. На сьогодні, органічне сільське господарство в Україні повністю орієнтоване на експорт і підтримується за рахунок крупномасштабного виробництва органічного зерна для експорту в країни ЄС, яке сконцентроване в руках декількох агроінвестиційних компаній.

Малі органічні ферми намагаються донести свою продукцію до споживачів головним чином через звичайні сільськогосподарські ринки. На відміну від своїх європейських сусідів, в Україні ще немає достатньої кількості спеціалізованих магазинів органічних продуктів харчування або окремих полиць в супермаркетах і магазинах. Органічна переробка також не розвинена.

В українських крамницях органічні продукти почали з'являтися відносно нещодавно. Скромна одна-дві полиці з написами "органічні продукти" поки що не мають постійних покупців і приваблюють здебільше цікавих. Тут розмістилися як товари вітчизняного, так і імпортного виробництва, при чому останніх – значно більше. Серед українських можна згадати гречану, ячну, перлову та пшеничну крупи від ТОВ "БЮЛан Україна" (13-16 грн. за 1 кг). Широкий спектр сертифікованих у відповідності з вимогами стандартів ЄС, органічних ягідних сиропів українського походження ТМ "ПАН ЕКО" можна придбати за 57-60 грн. за



пляшку. Макарони з борошна грубого помелу можна купити за 16 грн., а печиво – за 36 грн.

Сьогодні в столиці України органічні продукти можна купити в більшості великих супермаркетів: "Мега Маркет", "Білла", "Метро", "Вест Лайн", "Чумацький шлях", "Край" та ін. Окрім того, нещодавно в Києві відкрився перший органічний магазин "Натур Бутік". Придбати органічну продукцію також можна в Маріуполі (супермаркети "Тел-Мар") та Донецьку (супермаркети "Ненажера").

Завдяки зусиллям Федерації органічного руху України в співробітництві з Швейцарським дослідним інститутом органічного сільського господарства (FiBL) за підтримки Міністерства аграрної політики України, Львівської міської Ради, Державного Секретаріату Швейцарії з економічних питань вперше в Україні був організований та проведений Всеукраїнський ярмарок органічних продуктів. Подія відбулася 10 жовтня 2009 р. в м. Львів на площі Ринок.

Учасниками органічного ярмарку стали активні сертифіковані виробники органічної продукції із Закарпатської, Тернопільської, Кіровоградської, Чернігівської, Харківської областей та Києва. Вони презентували високоякісну сертифіковану органічну продукцію власного виробництва, зокрема, фрукти, овочі, гриби, соки, сиропи, повидло, мед, м'ясні вироби, сухофрукти тощо. Разом з українськими, швейцарські виробники презентували для оцінки власні органічні сири.

В рамках заходів організаторами було організовано презентацію першого в Україні 100% органічного меню в ресторані "Підкова". Усі страви були виготовлені з сертифікованих органічних продуктів переважно вітчизняного походження, які надали учасники органічного руху України. Подібний ярмарок планується провести в 2010 році.

Як зазначалося раніше, на думку спеціалістів, в Україні вже сформувався сегмент споживачів продовольства органічного землеробства (3-5%, насамперед у великих містах), де готові платити на 40-50% вищу ціну за такі товари. Ця група споживачів в Україні створює початковий попит і сприяє формуванню внутрішнього ринку такої продукції у майбутньому.

Згідно з даними опитування українських споживачів 2008 року найбільшим попитом в Україні користувалися б такі продовольчі

товари органічного землеробства як дитяче харчування, борошно (макаронні вироби, хліб), овочі та фрукти. За них споживачі готові платити вдвічі більше. За такі продукти харчування як крупи, макарони, рослинні і тваринні жири, м'ясо споживачі готові платити цінову надбавку у розмірі 50% і більше.

Для подальшого формування попиту слід інформувати споживачів про переваги товарів органічного землеробства, їх унікальність, рекламувати конкретні продукти, демонструвати співвідношення коефіцієнтів якості та ціни органічних і традиційних товарів, а також застосовувати інші методи формування попиту й стимулювання збуту. Виробники при формуванні стратегії просування цих товарів на ринок мають враховувати потребу у:

- всебічному інформуванні споживачів щодо характерних особливостей такої продукції;
- об'єктивному обґрунтуванні доволі високого рівня цін, пояснювати споживачам вигоду споживання продуктів харчування органічного землеробства (висока ціна покупки компенсується зниженням витрат на лікування тощо);
- диференціювання цих товарів і методів їх стимулювання згідно зі специфікою запитів конкретних груп споживачів (наприклад, рівень доходу і стиль життя).

О.В.Рудницька [30] виділяє такі типові групи споживачів продовольчих товарів органічного землеробства: міські жителі, добре освічені, середній та вищий соціальний класи; люди з високою купівельною спроможністю; люди, що піклуються про здоров'я родини й орієнтуються на високоякісну продукцію. Вивчаючи особливості мотивації купівлі продовольчих товарів, автор зазначає, що залежно від рівня доходів населення, послаблюється дія фактора ціни на продукцію. Фактор ціни виявився важливим для 41% малозабезпечених та 0,1% людей із достатком і багатих громадян. Очевидно, що з ростом матеріального добробуту споживачі дедалі менше уваги звертатимуть на ціну продуктів харчування і більше – на якість, свіжість, екологічну чистоту, а також їхні смакові якості.

Переходу від звичайного до органічного сільського господарства в Україні серйозно перешкоджає нерозвиненість маркетингу та рекламування органічних продуктів. Позитивні зрушення в



органічному секторі вимагатимуть значних змін в цій сфері, включаючи інтенсивну рекламу органічних продуктів торговими мережами й харчовими переробними підприємствами, які введуть ці продукти до свого асортименту.

Інтенсивний маркетинг органічних продуктів в Україні через мережі гуртової торгівлі та супермаркетів має значний потенціал для розвитку внутрішнього ринку органічних продуктів і може створювати, а в подальшому і стимулювати попит споживачів. Це може сприяти створенню позитивного ставлення громадськості до органічного сектора в цілому і, в основному, буде стимулювати споживання органічної продукції, розвиток органічного агровиробництва та переробки в Україні. Велика проблема полягає в тому, що через обмежений асортимент органічних продуктів українського виробництва, супермаркети також запропонують великий обсяг імпоротної продукції, що створить серйозну конкуренцію для українських виробників.

Слід також переймати досвід Росії, коли одна з комерційних компаній організувала широкомасштабне постачання органічних харчових продуктів безпосередньо жителям Москви додому. Ця продукція є переважно імпортована, хоча для підбору харчових кошків також розфасовують органічну продукцію місцевого виробництва. Є також великі можливості та пропозиції для українських виробників органічної продукції щодо виходу на ринки органічної продукції Російської Федерації.

Є й інші маркетингові стратегії, які можна використати, керуючись досвідом країн ЄС, особливо Австрії та Нідерландів:

- органічні господарства можуть об'єднати свої зусилля в кооперативи для маркетингу своєї продукції під спільною маркою (назвою, емблемою) у спеціалізовані магазини та ресторани, котрі можуть бути і їхньою власністю;
- у кооперативах по переробці продукції органічні виробники можуть виготовляти специфічні органічні продукти харчування і продавати гуртовикам;
- співробітництво між виробниками органічної продукції і громадськими чи приватними закладами харчування, наприклад, у лікарнях, школах тощо може бути ще одним напрямком маркетингу органічних продуктів.



Для розширення збуту органічної продукції можна також використовувати інші успішні приклади з-за кордону. Так, свого часу Голландія надала допомогу Чеській Республіці у промоції споживання органічної продукції, як найбільш здорового харчування через створення спеціальних ресторанів, в яких кухарі з Голландії готували страви із сертифікованих органічних продуктів.

Слід також звернути увагу на можливість збуту органічної продукції на комбінати дитячого харчування, оскільки наше суспільство зараз розвивається таким чином, що не кожна доросла людина може собі дозволити платити більше за органічний статус продуктів харчування, але майже ніхто з батьків не пошкодує коштів для здорового харчування своїх дітей [9].

Розвиток каналів збуту органічної продукції та органічних продуктів харчування потрібно також вирішувати наступними шляхами:

1 – організації широкої компанії з підвищення суспільної обізнаності щодо переваг органічного виробництва, органічної сертифікованої продукції та органічних продуктів харчування (економічних, соціальних, екологічних та оздоровчих);

2 – сприяння розвитку сільськогосподарської кооперації для налагодження спільного збуту органічної продукції, постачання засобів біологічного захисту рослин та лікування тварин;

3 – сприяння у створенні системи сертифікації і контролю якості сільськогосподарської продукції;

4 – сприяння у створенні національної системи сертифікації органічного виробництва, органів органічної сертифікації усіх форм власності;

5 – організації спеціальних місць на гуртових сільськогосподарських ринках та організація мережі збуту сільськогосподарської продукції від виробника до споживача шляхом створення спеціальних магазинів для продажу органічної сертифікованої продукції та органічних продуктів харчування;

6 – організації спеціальних ярмарок, виставок, фестивалів, інших промоцій них та рекламних заходів, стимулювання діяльності товарних та ф'ючерсних бірж з метою формування прозорих ринкових механізмів ціноутворення та просування гуртових партій органічної продукції на регіональний, національний та міжнародний рівень;



7 – налагодження взаємовигідних партнерських відносин між сільськогосподарськими товаровиробниками та іншими операторами аграрного ринку;

8 – сприяння розвитку експорту органічної продукції через створення національної гарантійної системи, що відповідає вимогам законодавства ЄС та інших країн і є адекватною ринкам збуту органічної продукції, а також еквівалентною міжнародним системам гарантій органічних продуктів.

## 9.2. Маркування органічної продукції

Для розпізнавання екологічно безпечної продукції розроблена система знаків і позначень, які отримали назву екологічного маркування. В усіх країнах, де існує сертифікація органічних продуктів харчування, воно є добровільним. *Маркування – це основний елемент довіри споживачів до органічної продукції, оскільки це основне джерело інформації та прозорості для споживачів.* Маркування органічних продуктів повідомляє споживача про те, що продукція була вироблена у відповідності до затверджених органічних стандартів. Наприклад, логотипи органічної продукції в Данії і Австрії широко відомі громадськості і характеризуються високим ступенем довіри з боку споживачів. Наявність таких логотипів в цих країнах, на думку фахівців, є ще однією причиною посиленого інтересу до продукції органічного сільського господарства.

Оскільки вимоги в органічному сільському господарстві торкаються способу виробництва (і способу його контролю), а не характеристики кінцевого продукту – таке маркування товарів відноситься до способу виробництва, а не до властивостей продукту. Вимоги відносно маркування охоплюють рослинну і тваринну сировину, що походить з господарств, які пройшли конверсійний період переходу на органічне сільське господарство.

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");





Национальний університет  
водного господарства  
та природозбереження

- 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: виробник, адреса, сертифікаційний номер та назву чи номер органу сертифікації, яким був виданий сертифікат, відсоток органічного продукту.

Зразки маркування продуктів мають бути затверджені органом сертифікації. Приклади логотипів органічної продукції, які прийняті в європейських країнах, наведені на рис. 9.1.

Belgium (private)	Denmark (state)	Germany (state)
Netherlands (state)	Norway (private)	Austria (state)
Switzerland (private)	Finland (state)	France (state)
Spain (state)	Czech Republic (state)	Sweden (private)

Рис.9.1. Логотипи органічної продукції, прийняті в деяких європейських країнах



### 9.3. Переваги органічного виробництва та органічних продуктів

Коли мова йде про переваги органічного агровиробництва перед традиційним фахівці мають на увазі два аспекти – це, перш за все, *переваги самих органічних продуктів харчування та переваги власне органічних методів господарювання.*

Органічне виробництво має цілу низку економічних, екологічних та соціальних переваг, а також цей метод завдяки виробництву і споживанню власне органічних харчових продуктів позитивно впливає на здоров'я населення.

**Екологічні переваги** органічного виробництва полягають у тому, що воно:

- зберігає довкілля в процесі виробництва;
- сприяє збереженню та відновленню біорізноманіття в агроландшафтах;
- сприяє збереженню та відтворенню родючості ґрунтів;
- оберігає від забруднення водні джерела.

• захищає клімат, оскільки органічний ґрунт багатий на живі істоти, що зв'язують вуглець. В експерименті інституту Родейла в Пенсильванії (США) органічні поля зв'язали значно більшу кількість вуглецю, ніж звичайні. В Англії на територіях Ротамстедської експериментальної станції родючість збільшилась на 120% в порівнянні з 20% на звичайних полях. Такі ж результати були отримані в шведському дослідженні. Таким чином, накопичуючи велику кількість вуглецю в ґрунті, фермери, які практикують органічне землеробство, допомагають протистояти глобальним змінам клімату.

**Економічні переваги** органічного виробництва полягають у тому, що за умов належного впровадження сучасних технологій вирощування сільськогосподарських культур та розведення худоби згідно із принципами та вимогами органічного виробництва, при подальшому розвитку внутрішнього ринку в Україні в середньостроковій перспективі зростатиме продуктивність виробництва органічної продукції та її конкурентоздатність.

Це відбуватиметься за рахунок:

- поступового зростання природної продуктивності органічного аграрного виробництва;



- суттєвого зниження виробничих витрат – відмови від застосування дорогих хімікатів та зменшення енергоємності виробництва, зокрема мінімізації потреб у пальному;
- підвищення самодостатності та скорочення залежності виробників від не вигідних умов зовнішнього фінансування – банківських кредитів тощо і виплат за ними [24].

**Соціальні переваги** органічного виробництва полягають у створенні додаткових робочих місць у сільській місцевості й нових перспектив для малих та середніх фермерських господарств, збільшенні життєздатності сільських громад тощо. Про це свідчить досвід розвитку органічного сільського господарства у світі, який є надзвичайно актуальним і для України. Органічне виробництво базується на екстенсивних технологіях вирощування культур та розведення худоби, що потребує більших затрат праці, а значить збільшує потребу в робочій силі та через це збільшує зайнятість населення в сільській місцевості.

За словами С. Антонця, керівника ПП "Агроєкологія" Шишацького району Полтавської області, рослинництво галузь якого сертифікована за органічними стандартами з площею сільськогосподарських угідь понад 8 тис. га, господарство звісно, економить, не витрачаючи кошти на мінеральні добрива та хімікати, проте витрати на пальне не вдається зменшити, оскільки треба боротися з бур'янами. Урожайність інколи буває меншою, ніж у традиційних господарствах. Але суть у тому, що органічне землеробство дозволяє відтворювати родючість ґрунтів природним шляхом та одержувати безпечну, екологічно чисту продукцію. Чи потрібна нації здорова продукція, чи ні – ось у чому питання [9].

Слід також вести мову про переваги органічних продуктів для українських споживачів. Органічні продукти є більш привабливими для споживачів, оскільки вони:

- корисні для здоров'я та екологічно безпечні;
- мають кращу якість і вищі смакові якості;
- не містять у собі ГМО;
- не містять токсичних та шкідливих речовин (важкі метали, пестициди, нітрати, нітрити не перевищують ГДК);
- не містять шкідливих залишків штучних стимуляторів росту, лікарських препаратів та антибіотиків, що не дозволяються в органічному рослинництві та тваринництві;



- не містять хвороботворних мікроорганізмів, паразитів та алергенів;
- зберігають поживні речовини та натуральний склад при переробці, оскільки використовуються лише натуральні методи переробки, натуральні речовини та матеріали для пакування, не дозволяються синтетичні речовини при переробці (ароматизатори, консерванти, добавки тощо).

Нещодавно компанія “Globe and Mail and CTV News” провела дослідження щодо кількості поживних мікроелементів у фруктах та овочах в порівнянні до часу в 50 років назад. Виявилось, що сучасні фрукти й овочі утримують в собі значно меншу їх кількість. На прикладі картоплі пониження кількості вітаміну А склало 100%, вітаміну С – 57%, заліза – 28%, кальцію – 28%, рибофлавіну – 50%. Схожі результати досліджень були отримані ще на 24 видах овочів. У квітні 2007 року американські дослідники провели 41 порівняльний дослід, при якому розглядався рівень поживних речовин в органічних і звичайних овочах і фруктах. У кожному випадку органічна продукція мала до 27% більше поживних речовин.

Перехід сільськогосподарських виробників на органічні методи господарювання може бути можливим лише за умови їхнього усвідомлення переваг органічного виробництва порівняно з традиційним. Органічне виробництво швидше має переваги в цілому для суспільства, а не для конкретного виробника органічної продукції. Тому для забезпечення ефективності органічного виробництва потрібна державна підтримка у вигляді субсидій для економічного стимулювання впровадження органічного агровиробництва землекористувачами та землевласниками шляхом:

- надання податкових і кредитних пільг та відшкодувань фізичним і юридичним особам, які здійснюють за власний кошт впровадження органічного агровиробництва та переробку органічної продукції;
- звільнення землевласників та землекористувачів, що виробляють органічну продукцію від плати за землю, за земельні ділянки, на яких організовано виробництво або переробку органічної сертифікованої продукції згідно із відповідним сертифікатом, виданим уповноваженим



## ПИТАННЯ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЮ

1. Які тенденції спостерігаються в світі щодо збуту органічної продукції?
2. Яка європейська країна є лідером споживання органічних продуктів на душу населення?
3. Які заходи запроваджує ЄС щодо зростання попиту на продукцію органічного агровиробництва?
4. З якою метою запроваджується маркування органічних продуктів?
5. Яка ситуація в Україні щодо маркетингу органічної продукції?

### Тема 10. **ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ БІОЛОГІЧНОГО ЗЕМЛЕРОБСТВА**

#### 10.1. Аналіз ефективності органічних систем сільського господарства

У розвинених країнах роль альтернативних систем ведення сільського господарства поки що обмежена, хоча за останнє десятиріччя спостерігалось різке збільшення їх кількості та розширення географії. У структурі сільськогосподарських угідь і продуктів харчування частка продукції альтернативних фермерських господарств становить 1 -3%. Слід підкреслити, що по кількох видах сільськогосподарської продукції досягнуті не тільки стандарти екологічної безпеки, але й відносно високі економічні показники.

Вартісний аналіз ефективності органічних систем сільського господарства – один із двох найбільш поширених кількісних методів визначення їх конкурентоздатності порівняно із традиційними системами. Він передбачає визначення структури та розрахунок виробничих витрат відносно площі земельних угідь або одиниці виробленої продукції. Обов'язковим є також аналіз ціноутворення і формування прибутку.



визначається загалом тими ж факторами, що й традиційного. Однак визначальною рисою альтернативного землеробства є використання внутрішньогосподарських джерел фінансування – безпосередніх доходів ферми протягом більшої частини року, що дозволяє уникати послуг кредитного капіталу у великих розмірах.

Фермер, який веде альтернативне господарство, повинен розраховувати на власні сили, самостійно обирати найбільш вигідну спеціалізацію, визначати оптимальний розмір виробництва з урахуванням затрат, джерел фінансування, цін на продукцію, наявності ринку збуту тощо. Так, обстеження 363 альтернативних ферм у штатах Іллінойс, Айова, Міссурі та Міннесота в США, проведене Центром біології природних систем (Сент-Луїс, шт. Міссурі), показало, що понад 90% ферм були змішаного напрямку з тваринництвом, тоді як у традиційному сільському господарстві тваринництво було менш ніж на 50% ферм.

У європейських країнах частка альтернативних ферм без тваринництва невисока, наприклад, у Німеччині таких 21,4%, і майже все великі ферми – змішаного напрямку. Альтернативним фермерам, які не мають власного тваринництва, доводиться закупувати органічні добрива.

Згідно з даними сільськогосподарського університету Швеції, при альтернативному веденні сільського господарства частка площ, які відводяться під багаторічні та однорічні трави, становить 42% порівняно з 31% у середньому по країні. Частка площ під зерновими культурами менша і становить 45% (порівняно з 54% у середньому по країні). При цьому вища частка продовольчих зернових колосових – пшениці й жита. За них фермери одержують надбавки до ціни, крім того, вирощувати їх у сівозміні рентабельно. Значна частка ріллі відводиться під картоплю та овочі (можливість одержувати високі прибутки). Мала рентабельність вирощування хрестоцвітих олійних культур зумовлена труднощами, пов'язаними із застосуванням нехімічних засобів боротьби з попелицею. Цукровий буряк практично не вирощують через низькі врожаї та відсутність цінкових надбавок порівняно з буряком, вирощеним за традиційними технологіями. У залежності від розмірів ферм спеціалізація альтернативних господарств суттєво відрізняється. Малі альтернативні господарства спеціалізуються переважно на



вирощуванні трудомістких культур – овочевих, плодово-ягідних, винограду.

Вирощування багатьох сільськогосподарських культур пов'язане з необхідністю мати на фермах великий набір сільськогосподарської техніки при відносно невеликому її завантаженні. Знижується і продуктивність техніки через невеликі розміри полів, особливо у європейських країнах, де площа сільськогосподарських угідь ферми не перевищує в середньому 20 га. Площа сільськогосподарських угідь на альтернативних фермах дещо нижча, ніж на традиційних: у Швеції – відповідно 26,4 та 31,7 га; Данії – 27,7 та 33,1; Франції (в департаментах Ло та Гаронна) на овочевих фермах – 11,2 та 17,7 га.

Однак наведені дані не свідчать про оптимальні параметри з точки зору економічності, зокрема використання трудових ресурсів ферм. Так, на альтернативній фермі Нажель (Нідерланди), спеціалізованій на виробництві картоплі, озимої пшениці і молока, оптимальна площа сільськогосподарських угідь ферми повинна становити близько 50 га. У Німеччині, за розрахунками Інституту досліджень у сільському господарстві (Мюнхен), альтернативне сільське господарство рентабельне на великих фермах.

Дослідження, проведені в США в штатах Нью-Йорк і Пенсільванія, показують, що в органічних системах землеробства у структурі виробничих затрат основними елементами є витрати на робочу силу і відсоткові платежі за землю. У традиційних фермерських господарствах це мінеральні добрива і насіння. При вирощуванні пшениці витрати (неоплачена праця членів сім'ї фермера, платежі за землю) на 29% вищі у альтернативному варіанті. Однак експлуатаційні витрати (без врахування витрат, пов'язаних з додатковим залученням робочої сили) за таких умов вищі (також на 29%) у традиційних господарствах. На таких фермах більш високі витрати пов'язані з мінеральними добривами і пестицидами.

В штатах Нью-Йорк і Пенсільванія трудовитрати з розрахунку на 1 га земельних угідь в органічних системах ведення сільського господарства у 2,3 рази вищі, ніж у традиційних. У штатах Середнього Заходу США трудовитрати на фермах з органічним способом господарювання з розрахунку на одиницю площі тільки



на 3%, а у розрахунку на 1 ц виробленої продукції на 12% вищі, ніж у традиційних фермах.

У Великобританії вивчали змінні виробничі витрати за традиційного і органічного способів вирощування озимої пшениці. Враховувалися три елементи витрат – на насіння, добрива і пестициди. За традиційного способу змінні виробничі затрати оцінювалися у 230 ф.ст. на 1 ц виробленої продукції (насіння – 21%, мінеральні добрива – 36 і пестициди – 43%), за органічного (якщо не застосовуються органічні добрива і пестициди) – цей показник знижується до 55 ф.ст./га (тобто у 4,2 рази). З урахуванням зниження урожайності при органічному способі (у 1,7 рази порівняно з традиційним) змінні виробничі затрати з розрахунку на 1 ц виробленої продукції оцінюються у 13,8 ф.ст. Це у 2,5 рази нижче відповідного показника при традиційному способі вирощування озимої пшениці [33].

В альтернативному овочівництві та плодівництві витрати високі. За даними Національної академії наук США, це пов'язано із необхідністю захисту рослин від шкідників, хвороб та бур'янів (біологічні, механічні, фізичні та інші методи менш ефективні та більш вартісні, ніж хімічні, й вимагають значних трудовитрат).

Фіксовані витрати можуть бути вищі, оскільки потрібно мати значно ширший набір сільськогосподарської техніки, тваринницькі приміщення із сучасним устаткуванням. Підвищення витрат зумовлене також розширенням площ під чистими та зайнятими парами, оскільки ці площі не дають товарної продукції.

Виробничі витрати на одиницю продукції при альтернативному веденні сільського господарства вищі через низьку врожайність, менший вихід товарної продукції рослинництва та тваринництва на одиницю площі ріллі у зв'язку з введенням у сівозміни багатьох культур та різким обмеженням або відсутністю покупних кормів, вищі затрати праці (особливо на прополку овочів) та витрати на різноманітну техніку. Так, за даними Вищої сільськогосподарської школи в м.Оснабрюку (Німеччина), при невеликій різниці витрат у плодівництві на 1 га затрати і на 1 ц товарної продукції при альтернативній технології були вищі: яблук – на 46%, груш – на 84, вишні – на 22% [33].

Розбіжності у розмірах затрат праці за альтернативного землеробства визначається структурою сільськогосподарських





угідь, асортиментом вирощуваних культур, рівнем родючості ґрунту, розміром ферм, забезпеченістю робочою силою, її вартістю, наявністю поливів, особливостями маркетингу тощо. На основі обстеження 700 ферм у Німеччині встановлено, що на обробіток 100 га сільськогосподарських угідь при альтернативних технологіях потрібно 6,87 людино-годин, або на 41,1% більше, ніж при традиційних. У землі Баден-Вюртенберг (Німеччина) на альтернативних фермах затрати праці на 1 га вищі: на фермах, спеціалізованих на вирощуванні зернових – на 30%, картоплі – на 2—35%.

Деякі спеціальні дослідження економічної ефективності діяльності "органічних" ферм у США показали, що реальна вартість продукції в них може бути нижчою, ніж при традиційному господарстві з використанням мінеральних добрив і пестицидів. Якщо врахувати приховану вартість, пов'язану зі збереженням навколишнього середовища і здоров'я людей, то загальний прибуток від таких ферм істотно вищий, ніж в традиційних. У США, як свідчить статистика, органічне господарство ведуть в основному досвідчені фермери: 80% з них зайняті в сільському господарстві більше 8 років, а 44% - більше 30 років. Проте, відомо, що такі ферми зіштовхуються зі значними фінансовими труднощами, пов'язаними, по-перше, з низькою вартістю продукції сільського господарства, одержуваної в проміжках між високоприбутковими культурами (проміжні культури необхідно обов'язково вводити в ротацию сівозміни), і, по-друге, - із труднощами виконання стандартів, введених в США на харчові продукти [36].

Крім того, переведення звичайних ферм на органічні вимагає приблизно п'ятирічного перехідного періоду, протягом якого економічна ефективність ферм, як правило, знижується.

Заключним етапом в економічній оцінці ефективності є реалізація продукції по каналам збуту і ціни, за якими здійснювалася реалізація продукції. Реалізація продукції альтернативного землеробства здійснюється в основному торгуючим організаціям за попередніми заявками, а також через товарну біржу, на якій котирування цін на дану продукцію більші, ніж на таку саму, тільки вирощену в традиційній системі. Ціни на продукцію залежать від її виду та місця вирощування. У світовій



практиці діапазон цін коливається в середньому на 30-200% і вище, ніж на продукцію традиційного землеробства.

Таким чином, система альтернативного землеробства, навіть при незначній урожайності культур дає більшу економічну віддачу за рахунок зменшення паливо-мастильних матеріалів та інших енергетичних ресурсів, затрачених на одиницю площі і зростання цін на продукцію за рахунок збільшення самих її якісних властивостей й отримання ефективного використання всіх факторів виробництва сільськогосподарської продукції.

## 10.2. Зміна прибутку

Ефективне ведення сільськогосподарського бізнесу можливе лише за умови застосування добре організованих та економічно обґрунтованих методів з застосуванням прогресивних технологій. Критерієм його діяльності виступає, насамперед, отримання максимального прибутку, через збільшення об'єму виробництва, або ж зниження собівартості виробництва, енерго- та ресурсозбереження.

Відповідно до існуючого досвіду переваги органічного виробництва слід розглядати в таких напрямках:

- додана вартість внаслідок можливості продажу продукції за ціною, вищою від традиційної (ціни на зерно, залежно від якості та попиту є від 50 до 200% вищими за ціни традиційного виробництва. Ціни на фрукти та овочі – від 20 до 100%);
- зменшення витрат на засоби виробництва (виключення із технологічної схеми пестицидів та мінеральних добрив).

Узагальнюючи практичний фермерський досвід впровадження органічного землеробства в країнах Західної Європи, Америки та Канади слід звернути увагу на наступні фактори:

1 – врожаї протягом перехідного періоду спочатку знижуються, а згодом знову підвищуються, оскільки покращується родючість ґрунту. На це піде в середньому від трьох до п'яти років. Цей період можна скоротити, якщо почати впроваджувати заходи підвищення родючості ґрунту заздалегідь. Наприклад, якщо бобові та сидеральні культури застосовуються перед входом у фазу трансформації, врожаї перехідного періоду можуть бути чудовими.

На врожаї під час конверсії також впливають управлінські рішення, такі як ретельне дотримання агротехнічних прийомів – строки посіву, вибір культур та їх різновиду, впровадження природних методів контролю за бур'янами, хворобами та шкідниками.

2 – прибутки, що зумовлені рівнем врожайності на органічних фермах різняться в порівнянні з традиційними, тому що доступність поживних речовин більше залежить від екологічних та біологічних процесів. Наприклад, погодні умови впливають як на рівень біологічних процесів у ґрунті, так і на трансформацію зелених добрив.

Органічні господарства стають фінансово конкурентоспроможними після того, як стабілізуються їхні прибутки. Нерідко ці прибутки підвищуються завдяки цінним надбавкам і зменшенню витрат на виробництво. На прибутковість суттєвим чином впливає вибір культур, адже врожайність і ціна на кожен з них є різними. Одним із важливих чинників є підтримання родючості ґрунту внаслідок правильно складеної сівозміни та застосування сидеральних, а також бобових культур в якості природного джерела азоту.

## ПИТАННЯ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЮ

1. Що передбачає вартісний аналіз ефективності органічних систем землеробства?
2. Якими факторами визначається економічна ефективність альтернативного землеробства?
3. Чому виробничі витрати на одиницю продукції вищі при альтернативному веденні сільського господарства?
4. Чим можна пояснити високі витрати в органічному плідівництві та овочівництві?

## Тема 11. ОРГАНІЧНЕ ОВОЧІВНИЦТВО

### 11.1. Сутність методу змішаних посадок

В органічному землеробстві існує багато методів і прийомів, що дозволяють обходитися без мінеральних добрив і отрутохімікатів та отримувати гарний врожай. Садівники та городники, які



відмовилися від застосування мінеральних добрив та пестицидів стверджують, що вирощування овочів на органічних добривах дозволяє отримувати найсмачніші та найпоживніші плоди. Звичайно, і для них має значення величина врожаю, але головну увагу вони звертають на якість продукції.

Одним із методів отримання гарних врожаїв овочів є метод змішаних посадок. В нашій країні цей метод ще мало поширений, але в західноєвропейських та азійських країнах застосовується з незапам'ятних часів. Ще в доколумбовій Америці індіанці саджали разом кукурудзу, гарбуз та боби. Гарбуз своїм великим листям затіняв ґрунт від променів сонця і загальмовував ріст бур'янів. Кукурудза просвітчастим листям захищала гарбуз від перегріву, а боби вносили свій внесок у це угруповання, збагачуючи ґрунт азотом.

У середньовічній Європі працьовиті монахи, обробляючи монастирські городи, накопичили найцінніші відомості щодо сумісності різних овочевих культур. На їх грядках, окрім овочів, росли різноманітні квіти та ароматичні трави. Монахи дуже добре знали лікарські властивості трав та їх сприятливий вплив на овочі, що вирощуються поряд [35].

Традиція змішаних посадок базується головним чином на старому досвіді і результатах, отриманих багаторічними напрацюваннями городників-практиків вже в наші часи. Які ж переваги мають змішані посадки?

По-перше, більш раціонально використовується земельна площа. Поєднання в ущільнених посадках овочів різних за швидкістю досягання і за вимогами до площі живлення дозволяє отримувати високі врожаї з одиниці площі. Окремі комбінації культур за сезон (з квітня по жовтень) дають по 20 кг овочів з 1 м<sup>2</sup>.

По-друге, завдяки розумному плануванню змішаних посадок можна отримувати урожай свіжих овочів на протязі всього сезону: з ранньої весни до пізньої осені.

По-третє, поєднання і чергування культур, які мають неоднакові вимоги до живлення, дозволяє уникнути однобічного виснаження ґрунту по відношенню до будь-якого елементу живлення.

По-четверте, змішані посадки використовують сприятливий вплив різних видів рослин одна на одну, що покращує стан рослин, смак і поживну цінність їх плодів.



В літературі по змішаним посадкам [35] існує такий термін, як "рослина-супутник" або " супроводжуюча рослина". Мається на увазі, що в змішаних посадках кожній культурі відводиться своя роль. Одна культура – основна, інша – супроводжуюча, призначення котрої – створити для основної здорове сприятливе середовище, захистити ґрунт від бур'янів та висихання, відігравши роль живої мульчі. В якості супроводжуючих рослин частіше за все використовують ароматичні трави, квіти, зелене добриво і іноді інші овочеві культури. Супроводжуючі рослини можуть відіграти роль додаткової овочевої культури, тобто поки рослини основної культури, яка зазвичай повільно розвивається, невеликі за розмірами, проміжки між ними зайняті компактними швидкоростучими видами овочів. Коли вони досягнуть і будуть зібрані, основна культура підросте і отримає достатньо місця для свого розвитку. В цьому випадку важливо не помилитися і не посадити поряд рослини, що погано поєднуються.

Зниження пошкодження овочів шкідниками та хворобами – в цьому п'ята перевага методу змішаних посадок. Використовуючи його, людина мудро наслідує закони природи, в якій ніколи (за рідкісним виключенням) ми не побачимо ділянки землі, що зайнята одним видом рослин. Рослини завжди утворюють угруповання, видовий склад котрих залежить від ґрунтових і кліматичних умов. В цих угрупованнях різні види рослин, а також надземні та підземні тварини, пов'язані сотнею взаємозв'язків, утворюють стійке єдине ціле, здатне протистояти несприятливим умовам середовища, масовому поширенню шкідників і хвороб. Якщо на ділянці, відведеній під овочеві культури, таке угруповання створене правильно, то воно починає жити своїм самостійним життям, майже так само, як це відбувається в угрупованнях дикорослих рослин, тобто коли в дію вступають закони саморегуляції. Це перш за все стосується регуляції чисельності шкідливих комах, яка на цій ділянці підтримується на допустимому рівні. Це означає, що шкідники не зникають повністю, але вони не наносять істотної шкоди, оскільки їх поширення стримують природні вороги: комахи-хижаки, павуки, жаби, птахи. Введення в посадки овочів рослин, що відлякують шкідників, також зменшує втрати. Звичайно, людина не усувається від догляду за посадками. Вона уважно слідкує за всім, що відбувається на них та за необхідності приймає необхідні



заходи, але тільки ті, котрі не викликають істотного порушення природної рівноваги між видами. Наприклад, в разі масового розмноження будь-якого шкідника неможна використовувати інсектициди широкого спектру дії, які знищують як шкідливих, так і корисних комах. Якщо зникнуть комахи-хижаки, то шкідники почнуть безконтрольно розмножуватися. Цього допустити неможна. В органічному землеробстві в таких екстрених випадках застосовують біологічні методи боротьби, рослинні екстракти, інсектициди рослинного походження, що швидко розкладаються та вибірково діють, головним чином, на даного шкідника.

## 11.2. Основні види взаємодії рослин

Сучасна сільськогосподарська наука, яка в основному обслуговує хімічне землеробство, до сих пір приділяла небагато уваги проблемі взаємодії рослин в змішаних посадках овочів. Відомості щодо взаємовпливу рослин вважалися такими, що не заслуговують довіри, якщо вони не були підтвержені науково. Нарешті й наука почала досліджувати взаємовідношення рослин, проте овочеві рослини залишилися без її уваги.

*Галузь науки, котра досліджує вплив рослин одна на одну, називається **алелопатією**.* Рослини можуть впливати одна на одну прямо або опосередковано. Прямий вплив здійснюється за безпосереднього сусідства рослин через виділення різних речовин коренями і листям. Листя виділяють сполуки або леткі речовини, як, наприклад, запашні ароматичні трави, або водорозчинні, які при поливі або дощі змиваються і потрапляють у ґрунт. Корені виділяють в ґрунт велику кількість водорозчинних органічних сполук, серед яких чимало біологічно активних, стимуляторів або інгібіторів росту. Вони поглинаються коренями розташованих поряд рослин і мають на них певний вплив.

Кожний вид рослин володіє своїм, особливим, властивим тільки даному виду обміном речовин. Речовина, яка для одного виду немає значення і виділяється ним в навколишнє середовище, може мати сильний позитивний або негативний вплив на сусідні рослини іншого виду. Цей безпосередній вплив на сусідні рослини через виділення летких речовин у повітря або водорозчинних у ґрунт назвемо умовно "хімічним". Також умовно можна назвати



"фізичним" вплив через створення певного мікроклімату, коли більш високі рослини створюють часткове затінення і підвищену вологість для рослин нижнього ярусу. Такого захисту потребують, наприклад, шпинат і салат, які не переносять сильного перегріву на сонці. Ще один вид прямої взаємодії, природного котрого незрозуміла, можна позначити як "біологічний". Це дуже тонкі і важко вловимі зв'язки. На них реагують тільки збалансовані рослини, які виростили в близьких до природних умовах без застосування мінеральних добрив та пестицидів, котрі в значній степені змінили природні реакції рослин. Внесення розчинних мінеральних добрив можна розглядати як силовий прийом, який змушує рослини незалежно від їх потреби поглинати велику кількість легкодоступних речовин і інтенсивно рости. Така рослина дає значний врожай, але дуже чутлива до шкідників та хвороб. У природних умовах рослина сама обирає, що їй треба, і її плоди володіють високою поживною цінністю і добрим смаком. У таких умовах рослина зберігає чутливість до всіх слабких впливів, включаючи вплив оточуючих рослин. Ці впливи слабкі, але такі, що істотно впливають на здоров'я, на енергію росту та на смак плодів.

Рослини, які сприятливо впливають на навколишнє середовище в біодинамічному землеробстві, називають динамічними. До них належать кропива, ромашка, валеріана, кульбаба і тисячолісник.

Особливої уваги заслуговує захисна дія сусідніх рослин одна на одну. В цьому випадку виділення коренів або листя одного виду рослин не мають безпосередньої стимулюючої або пригнічуючої дії на сусідів, але захищають їх від поширення хвороботворних інфекцій або відлякують шкідливих комах своїм сильним, неприємним для шкідників запахом.

Опосередкована взаємодія рослин здійснюється в основному через ґрунт. Вплив передуючих рослин на наступні за ними проявляється через зміну властивостей ґрунту, збагачення його або збіднення органічними або мінеральними речовинами, розпушування або ущільнення. Корені рослин здійснюють в ґрунті різноманітну та невпинну роботу. Вони активно впливають на нього, стимулюючи життя ґрунтової мікрофлори, створюючи грудкувату структуру. В ґрунті постійно відбувають помітні для ока зміни, йде постійний обмін між рослинами і ґрунтом завдяки активним силам світла, тепла, вологи і багато іншого.



Корені рослин виділяють в ґрунт велику кількість органічних сполук. Встановлено, що їх сумарна маса складає 5-10% від маси всієї рослини. Виділення рослин у ґрунт починається з моменту проростання насіння, досягає максимуму у багатьох видів рослин в період цвітіння і знижується до моменту плодоношення. Хімічна природа цих сполук в основному вже розшифрована. Вони складаються з вітамінів, цукрів, органічних кислот, ферментів, гормонів, фенольних сполук. Склад корневих виділень не однаковий у різних видів рослин. Фенольні сполуки є тим компонентом, котрий визначає токсичність корневих виділень для інших рослин. В алелопатії їх називають *колінами*, дія їх специфічна і неоднакова для рослин різних видів. Накопичення *колінов* в ґрунті викликає явище, яке називається ґрунтовтомою. Воно виникає в тому випадку, коли один і той самий вид рослин довго вирощують на одному місці. Помічено, що в цьому випадку рослини з кожним роком стають усе гірші й гірші і, нарешті, зовсім вироджуються.

### 11.3. Рослини-сусіди

Ароматичні трави, чиє листя виділяє велику кількість летких речовин, для багатьох городніх культур є гарними супутниками. Корисні властивості цих рослин були описані ще в античній літературі, стародавні ботаніки називали їх просто травами. Ця назва – трави – збереглася і в наш час на відміну від квіткових, овочевих та плодкових культур. Вони володіють цінними лікарськими й ароматичними властивостями і, крім того, широко використовуються в кулінарії. Багато з них дуже гарні і прикрашають городи. Їх леткі виділення сприятливо впливають на овочі, що ростуть поряд: роблять їх більш здоровими, а в деяких випадках істотно покращують смак. Наприклад, базилік духмяний покращує смак томатів, а кріп – капусти.

Відома всім кульбаба виділяє велику кількість газу етилену, який прискорює дозрівання плодів. Тому його сусідство сприятливе для яблунь та багатьох овочевих культур. Більшість ароматичних трав – лаванда, шавлія, петрушка, кріп, чабер, чабрець, майоран, ромашка, кервель – добре діють майже на всі овочі. Посаджені по краях грядок або ділянок кропива глуха, валеріана, тисячолісник роблять овочеві рослини більш здоровими й стійкими.





У табл.11.1. наведені відомості щодо трав, які сприятливо діють на овочеві культури.

Таблиця 11.1

## Сприятлива взаємодія між травами і городніми культурами

Трави	Культури
Базилік	Перець, томати
Гірчиця	Боби
Душиця	Боби
Кервель	Редис
Кропива	Томати
Лаванда	Боби
Цибуля*	Буряк, капуста, салат
М'ята	Капуста, томати
Петрушка	Горох, томати, цибуля-порей
Ромашка	Огірки, цибуля
Тисячолісник	Боби
Розмарин	Боби
Кріп	Капуста, цибуля, салат, огірки
Хрін	Картопля
Чабер	Баклажани, картопля, томати, квасоля
Часник*	Томати, огірки, буряк, морква
Шавлія	Капуста, морква, томати
Естрагон	Більшість овочів

Примітка: цибуля\* - згідно класифікації, прийнятій в іноземній літературі, часник та цибуля теж належать до трав.

Степінь сприятливої дії трав дуже сильно залежить від умов вирощування і може коливатися в досить широких межах. У деяких випадках рослини, що ростуть поряд, можуть мати одна на одну сприятливий вплив завдяки своїм кореневим виділенням. Методом мічених атомів було показано, що рослини можуть обмінюватися різними речовинами через корені. Такий обмін пояснює стосунки взаємодопомоги між рослинами. Наприклад, кореневі виділення гірчиці стимулюють ріст гороху. Змішані посіви вики та вівса сприяють підвищенню врожаю обох культур на 20-30% у порівнянні з їх окремими посівами. Також позитивно впливають один на одного люпин і овес.

Особливу роль у стосунках взаємодопомоги відіграють рослини із родини бобових. Відомо, що бобові здатні фіксувати азот повітря



за допомогою бульбочкових бактерій, що мешкають на коренях. Тому вони майже не потребують азотних добрив, оскільки самі постачають собі азот. Постачають не тільки собі, але й рослинам, що ростуть поряд. Хоча більша частина азотистих сполук за життя рослин залишається замкненою в бульбочках і стає доступною іншим рослинам тільки після відмирання коренів, деяка їх частина разом з кореневими виділеннями усе ж проникає в ґрунт при житті рослин і може стати доступною сусідам. Для спільних посадок найбільш часто використовують кушову квасоллю, рідше – боби.

Взаємодії між сусідніми рослинами часто бувають настільки тонкі й невловимі, що про більшість їх аспектів науковцям доводиться лише здогадуватися. Тому залишається спостерігати, накопичувати факти щодо того, сусідство яких рослин діє сприятливо на овочі. Наприклад, відомо, що кропива дводомна покращує ароматичні якості трав, у т.ч. тисячолисника. Кропива, що росте поряд з м'ятою, вдвічі збільшує вміст у ній ароматичного масла.

Помічено, що всі овочі родини селерових – морква, пастернак, петрушка, селера – добре комбінуються з родиною цибулевих: цибулею, часником, цибулею-пореем, цибулею-шалотом. Біла та чорна редька добре впливають на інші овочі.

Багаторічні спостереження німецьких городників показали, що редис добре росте між рядами кушової квасолі. Він стає крупним, смачним і не червивим. У змішаних посівах редис не уражується капустяною мухою, яка в чистому посіві завдає значної шкоди. Висівають редис на два тижні раніше, ніж квасоллю, щоб вона не встигла сильно вирости і заглушити його.

Також у німецьких городників улюбленою супроводжуючою рослиною для багатьох культур є шпинат. В його кореневих виділеннях містяться сапоніни – речовини, які володіють поверхневоактивними властивостями і такі, що сприяють поглинанню поживних речовин з ґрунту. Сапоніни позитивно впливають на ріст усіх змішаних культур. Навколо шпинату добре себе почуває буряк, картопля, томати, квасоля. Крім того, крупне листя шпинату вкривають поверхню ґрунту, зберігаючи його вологість та розпушеність, захищаючи від ущільнення і утворення кірки, поки рослини основної культури ще маленькі і не розвинули достатньо велику листову поверхню.



Варто також згадати й про взаємодію між трав'янистими рослинами і кущами. В органічному землеробстві обов'язковий прийом – це створення живоплотів для захисту від вітру. Краще використовувати з цією метою квітучі кущі: шипшину, бузину, спирею. Вони під час цвітіння оздоровче діють на весь город.

Окремо треба зупинитися й на взаємодії овочевих культур та бур'янів. Масанобу Фукуока, засновник натурального землеробства (одного з різновидів органічного землеробства) вважав, що треба змінити ставлення до бур'янів і відмовити від суцільної прополки, і тим більше, від застосування гербіцидів. На його думку, бур'яни відграють свою роль у створенні ґрунтової родючості і збалансованого біологічного угруповання. Треба не знищувати, а стримувати їх ріст шляхом своєчасного скошування або мульчування.

В Японії, з її вологим кліматом, в саду М.Фукуока разом з бур'янами і конюшиною ростуть овочі. Їх насіння розкидають прямо по поверхні ґрунту і покривають мульчею зі скошених бур'янів. Спочатку бур'яни треба підрізати, але коли овочеві культури наберуть силу, вони успішно конкурують з ними. У своєму саду Фукуока вирощував редьку, ріпу, різноманітні листові овочі і види цибулі, часник, огірки, квасолю. Овочі, вирощені таким способом, дають не дуже високі врожаї, але не ушкоджуються шкідниками і хворобами, мають неповторний смак. Можна таким способом вирощувати й баклажани, але висаджувати їх у вигляді розсади, оскільки на стадії паростків вони є недостатньо сильними, щоб конкурувати з бур'янами.

Насіння рослин, що повільно проростають, таких як, морква, петрушка, перед висівом замочують. Картопля – дуже сильна рослина, вважав М.Фукуока. Якщо під час збирання залишати деяку кількість бульб у ґрунті, то він поновлюється на одному й тому ж місці і ніколи не буде пригнічуватися бур'янами.

#### 11.4. Рослини-захисники

До рослин-захисників належать не тільки рослини-супутники, що відлякують комах, але й ті, котрі їх заллутують. Багато комах знаходять собі для живлення рослини за запахом. Наприклад, за запахом знаходять капусту земляні блішки і капустаєва совка. Якщо



посадити біля капусти рослини з сильним запахом, наприклад, чабрець або шавлію або обприскати її екстрактом цих трав, вони заглушать запах капусти і зроблять її менш привабливою для шкідників. Ароматичні трави своїм сильним запахом дезорієнтують шкідників і захищають овочеві культури. Тому рекомендується базилік саджати біля бобів для захисту від бобової зернівки, петрушку – біля спаржі. Правда, дія трав проявляється не завжди в однаковій степені.

Рослини, які відлякують комах запахом, можна віднести до розряду рослин-репелентів (відлякуючих). До них відносять настурцію, яка відлякує білокрилку, попелицю, колорадського жука, гусінь капусниці. Полин гіркий відлякує мурах, капустяну й морквяну муху, земляних блішок; м'ята перцева – мурах, попелицю, земляних блішок, гусінь капусниці. Попелиця не любить запаху більшості ароматичних трав, а також цибулі, часнику, гірчиці, коріандру, фенхелю. Часник відлякує личинок капустяної мухи; колорадського жука відлякують коріандр, настурція. Тютюн, м'ята, рута, полин лікарський та гіркий відлякують земляних блішок.

Мульча з листя та кори дубу відлякує слимаків, гусінь, яка підгризає сходи. Рекомендується розкидати таку мульчу вузькими смугами на грядках. Огіркову траву рекомендується висівати між рядами капусти всіх видів. Вона зменшує ураження гусінню, а своїми грубим волохатим нижнім листям відганяє слимаків. Підсів кропу до капусти не захищає її від капустяної молі, але зате значно зменшує кількість капустяної попелиці.

При застосуванні ароматичних трав для цих цілей не слід забувати про конкуренцію між рослинами. Щоб трави не розросталися і не заглушали основну культуру, їх слід висівати рідкими вкrapленнями в її ряди або по краях грядок у вигляді облямування.

Змішаними посадками різних видів овочевих рослин на протязі багатьох років займалися городники-дослідники в Німеччині та Швейцарії. Їм вдалося встановити багато цікавих закономірностей. По-перше, вони помітили, що при змішаних посадках масове поширення шкідників стримується завдяки різноманіттю видів рослин, оскільки для них ускладнюється пошук рослини-хазяїна. В монокультурі цей стримуючий фактор відсутній. Там поширення шкідників або інфекції йде лавиноподібно від однієї рослини до



іншої. При змішаних посадках ряди рослин із різних родин створюють природні бар'єри для поширення специфічних для кожної родини шкідників і хвороб. По-друге, змішані посадки передбачають більш щільне розміщення рослин, в результаті чого менше поверхні ґрунту залишається відкритою, що стримує поширення тих шкідників, які відкладають яйця на землі. По-третє, багато овочевих культур самі володіють відлякуючим запахом. Наприклад, якщо чергувати ряди селери і капусти, то остання буде захищена від земляної блішки і капустяної білянки. Фермер Г.Хубманн з Німеччини [38], спираючись на результати своїх 50-ти річних дослідів, стверджує, що редис і кольрабі, підсажені в ряди листового або головчастого салату, надійно захищені від земляної блішки. На його переконання, при змішаних посадках одні й ті ж самі культури можна на протязі декількох років вирощувати на одному й тому ж місці, що неможливо для монокультури із-за накопичення в ґрунті шкідників та збудників хвороб. Наприклад, він рекомендує змішані посадки ранньої картоплі в якості основної культури з редисом або капустою, крес-салатом і шпинатом. Шпинат він вважає кращим партнером для картоплі і пропонує наступні схеми посадки. На грядці шириною 1 м посередині розмістити два ряди ранньої картоплі з відстанню між ними 50 см. У міжрядді розташувати ряд цвітної капусти або кольрабі, а по краях грядки і між рядами капусти та картоплі – 4-6 рядів шпинату. Шпинат – культура, яка швидко досягає. Після її збирання звільняється місце для вільного росту капусти і картоплі. Усі овочі добре переносять сусідство один з одним. Така комбінація може існувати на одному місці від трьох до десяти років без зниження врожаю.

Для столового буряку, який може рости на одному місці декілька років тільки в змішаній посадці, Г.Хубманн рекомендує наступне поєднання: посередині грядки шириною 1 м – три рядки буряку з вкрапленнями кропу (в двох крайніх рядах буряку між двома рослинами буряку одна рослина кропу), по краях грядки – листовий салат з редисом, між салатом і буряком – два ряди головчастого салату з кольрабі [38].

В табл.11.2 зібрані відомості щодо відлякуючої дії трав та овочевих культур на різні види шкідливих комах.



Рослини, що володіють відлякуючою дією

Комахи або тварини	Рослини
Білокрилка	Настурція, м'ята перцева, чабрець, полин гіркий
Білянка капустяна	Селера, томати, м'ята перцева, шавлія, полин гіркий і лікарський
Блішки земляні	М'ята перцева і колосова, рута, полин гіркий і лікарський, тютюн, салат головчастий та листковий
Гусінь капусниці	Кріп, часник, герань, м'ята перцева, настурція, цибуля, шавлія, чабрець, полин лікарський
Жук колорадський	Коріандр, настурція, цибуля, хрін, квасоля овочева
Мурахи	М'ята перцева і колосова, полин гіркий, лаванда, валеріана мала
Муха капустяна (личинки)	Часник, редис, шавлія, полин гіркий
Муха морквяна	Салат, цибуля-порей, цибуля, розмарин, шавлія, тютюн, полин гіркий
Миші	Полін гіркий, часник, чина
Нематоди	Календула
Слимаки, равлики	Фенхель, часник, розмарин, петрушка, кора дуба
Совка	Щириця, кора дуба
Попелиця	Коріандр, фенхель, часник, гірчиця, настурція, м'ята й інші ароматичні трави

Треба мати на увазі, що результатом захисної дії рослин в змішаних посадках ніколи не буде повне зникнення шкідників, можна очікувати тільки зменшення їх чисельності. Німецькі вчені, провівши 150 дослідів, в яких вивчали вплив змішаних посівів різних культур на кількість шкідників [35], дійшли висновку, що 53% видів шкідливих комах мають меншу чисельність в змішаних посадках, ніж в монокультурі, 18% - більш чисельність, 9% - поширені однаково. По 20% видів конкретних результатів не отримано.



## 11.5. Сівозміна в овочівництві

Необхідність ведення сівозміни в овочівництві – це також наслідок взаємодії рослин, але не прямої, а опосередкованої через ґрунт. Перш за все, городник повинен знати, скільки років можна вирощувати одну й ту ж саму культуру на одному місці. Це визначається, по-перше, її чутливістю до власних кореневих виділень, що накопичуються в ґрунті. Є рослини, котрі виділяють токсичні речовини – *коліни*, які пригнічують ріст рослин того ж виду. Дуже чутливими до власних виділень є шпинат, буряк. В меншій степені – рослини з родини гарбузових, капуста, редис, редька, петрушка, селера, горох, морква. Добре переносять власні кореневі виділення і можуть довго рости на одному місці жито, кукурудза, боби, цибуля-порей. Рослини-самоотруювачі типа буряку можуть три роки рости на одній грядці в змішаній посадці, що неможливо в монокультурі. Це пояснюється тим, що рослини інших видів поглинають і переробляють коренями кореневі виділення буряку, не даючи їм накопичуватися в ґрунті.

Опале листя і відмираючі частини рослин – істотне джерело колінів. З післязбиральних залишків культурних рослин особливо багаті колінами (Гродзінський О.М., 1999) стебла огірків, гичка томатів і перцю, листя капусти, моркви, хрину, соняшнику. Багато їх також в залишках бур'янів, причому в надземній частині значно більше, ніж в коренях. Усе це має відношення до ґрунтової і чергуванню культур і особливо для тих видів, продукти розкладу рослинних решток котрих викликають самоотруєння.

Накопичення колінів – це тільки одна причина ґрунтової. Інша, не менш важлива, - накопичення в ґрунті збудників хвороб і шкідників, специфічних для того виду овочів, котрі декілька років підряд ростуть на одному місці.

Досліди інституту овочівництва в Вайхенстефені [43], показали, що при вирощуванні головчастого салату на одному місці його врожай рік від року знижувався. На 18-тий рік він складав тільки 46% від початкового. Причина полягала в масовому розвитку гнилі. Те саме стосується й селери. Цвітна капуста в цих дослідах прекрасно росла на одному місці на протязі 46 років, але це стало можливим тільки при рН близького до лужного (рН=7,5). Така

реакція несприятлива для проростання спор для збудника хвороби капусти.

У перші роки беззмінного вирощування огірків, томатів, капусти, селери, квасолі, салату в ґрунті накопичуються збудники бактеріальних і грибкових захворювань. Характерні для кожного виду овочів кореневі та листові нематоди стають їх бичем за постійного вирощування на одному місці. З числа шкідників значно поширюються капустяні, моркв'яні та цибулеві мухи. Боротися з ними можна тільки чергуванням культур. Для попередження ґрунтової необхідне чергування овочевих культур, які належать до різних ботанічних родин. Як правило, овочі з однієї родини мають однаковий набір шкідників і хвороб. Для овочів з інших родин вони не представляють великої небезпеки.

У табл.11.3 вказується приналежність найбільш поширених овочевих культур до певних ботанічних родин. Користуючись цією таблицею, можна дізнатися, що на грядку, де в минулому році росла капуста, не варто висаджувати редьку або турнепс.

Таблиця 11.3

Приналежність овочевих культур до ботанічних родин

Ботанічна родина	Культури
Хрестоцвіті (Капустяні)	Бруква, гірчиця листовая, усі види капусти, крес-салат, редис, редька, ріпа, турнепс, хрін
Зонтичні (Селерові)	Морква, пастернак, петрушка, селера, кріп, кмин, фенхель
Складноцвіті (Айстрові)	Усі види салату, цикорій
Мареві	Буряк, шпинат
Гарбузові	Огірки, кабачки, гарбуз, диня, цуккіні, патисони
Цибулеві (Лілійні)	Усі види цибулі, часник
Пасльонові	Томати, перець, баклажани, картопля
Бобові	Горох, квасоля, боби, соя
Гречані	Ревінь, щавель

Інший важливий фактор, що визначає чергування овочевих культур – це їх вплив на ґрунтову родючість. Цей аспект набуває особливо важливого значення для тих городників, хто відмовився від мінеральних добрив. В органічному землеробстві запас поживних речовин у ґрунті поповнюється головним чином за





рахунок правильно виготовленого компосту та чергування культур. І в цьому випадку важливо знати, в якому стані залишає після себе ґрунт кожний вид овочів.

Важлива характеристика кожної культури – кількість поживних речовин, котрі вона виносить з ґрунту, проходячи повний цикл розвитку. Від цього залежить, наскільки виснажується запас поживних елементів і наскільки він потребує поповнення після збирання культури. У відповідності до цього овочеві культури поділяються на дуже вимогливих до живлення, менш вимогливих і такі, що покращують родючість. До дуже вимогливих належать усі види капусти і селера. Овочі з родини Гарбузових (огірки, кабачки, гарбуз), Пасльонових (томати, картопля, перець), усі види цибулі, усі види салату, шпинат, кукурудза займають проміжне місце між дуже і менш вимогливими. Більшість коренеплодів із родини Селерових (морква, пастернак, коренева петрушка), Капустяних (репа, редис, редька), столовий буряк одностайно віднесені до менш вибагливих. Овочі однієї родини дуже близькі один до одного за вимогами до живлення, і якщо їх висаджувати один за одним на одному місці, це призведе до однобічного виснаження ґрунту, оскільки він збіднюється переважно одними й тими самими поживними елементами, котрим віддають перевагу члени саме цієї родини.

Третя група культур, яка діє як покращувачі ґрунту – це бобові: квасоля, горох, боби, конюшина, люцерна, еспарцет. Завдяки наявності на коренях бульбочкових бактерій, які поглинають з атмосферного повітря азот, ці рослини здатні збагатити ним і ґрунт. Крім того, багаторічні бобові (особливо люцерна), які мають глибоку кореневу систему, поглинають мінеральні елементи живлення (калій, фосфор, кальцій) з глибоких шарів ґрунту і збагачують ними верхній шар, де розвивається коренева система овочевих культур. До цього слід додати, що багаторічні бобові прекрасно покращують структуру ґрунту. Завдяки наведеним вище властивостям, бобові є відмінним попередником для більшості овочевих культур. Здатність бобових накопичувати азот в ґрунті широко використовується в органічному землеробстві, оскільки мінеральні азотні добрива тут не застосовують.

Щоб уникнути виснаження ґрунту, в органічному землеробстві обов'язково повинна бути налагоджена ротація культур так, щоб на



кожній ділянці на протязі трьох років змінювалися всі три групи культур. Найбільш сприятлива наступна послідовність: в перший рік висаджують вимогливі культури, на другий – бобові, які відновлюють запаси азоту й покращують структуру ґрунту, на третій – менш вимогливі. Потім усе повторюється.

Покращують властивості ґрунту не тільки бобові, але й багато рослин з інших родин з потужною і глибокою кореневою системою. Позитивно впливають на важкі глинисті ґрунти, розпушуючи і покращуючи структуру, кмин, гречка, льон, ріпак та соя.

Для підтримання родючості ґрунту на постійному рівні необхідні чергування культур і внесення органічних добрив, головним чином компостів. Усі необхідні поживні речовини (азот, калій, фосфор, кальцій) вносять в ґрунт у вигляді органічних речовин разом із компостом. Тому важливо, щоб він містив ці речовини в достатній кількості. Для цього в нього треба додавати ті рослини, котрі накопичують в своїх органах будь-який елемент і збагачують компост цим елементом. Наприклад, гречка накопичує кальцій, листя дурману дуже багаті на фосфор, стебла та листя тютюну – калієм, листя дині – кальцієм, дводонна кропива – залізом. Окрім цього рекомендується додавати до компосту в невеликих кількостях ромашку, валеріану, кульбабу, тисячолісник, кору дуба. Вони стимулюють компостування і покращують якість компосту. Компост з листя берези або глоду рекомендується вносити на виснажених ґрунтах.

Суміш гірчиці та ріпаку доцільно висівати для покращення ґрунту, що деградував внаслідок внесення великих доз мінеральних добрив. Березу і бузину можна саджати поруч з компостними кучами. Вони не тільки захищають їх своєю тінню від пересихання і перегріву на сонці, але й прискорюють корінням дозрівання компосту.

## 11.6. Захист овочевих культур від хвороб і шкідників

Враховуючи те, що більшість овочевих культур для споживання людиною використовуються у свіжому вигляді. Тому вони повинні бути екологічно чистими і біологічно повноцінними.

Альтернативною системою захисту овочевих культур від хвороб і шкідників в біологічному землеробстві є схема використання



біологічних препаратів, яка розрахована на весь період вегетації рослин і передбачає використання різних препаратів для боротьби з одними й тими ж хворобами і шкідниками (табл.11.4). Біопрепарати захищають рослини овочевих культур, на відміну від хімічних засобів, протягом всього періоду вегетації.

Таблиця 11.4

Схема захисту овочевих культур від хвороб і шкідників [32]

Культура	Хвороби, шкідники	Препарат	Біологічні препарати	
			препарат ентомофагу	робоча рідина
Горох, соя	Фузаріоз Аскохітоз Переноспороз Борошниста роса Капустяна совка Совка гамма	Планріз або Триходермін	1л/т насіння 1 л/т насіння	10 л/т 10 л/т
		Триходермін Планріз+	2 л/га 1 л/га	400 га
		Трихограма (випуск ентомофага)	1-2 г/га	
Капуста	Полягання сходів Судинний бактеріоз Слизистий бактеріоз	Планріз або Триходермін (обробка насіння)	0,1 л/кг 0,1 л/кг	1,0 л/кг 1,0 л/кг
		Планріз+ Триходермін	1 л/га 2 л/га	300-400 л/га
		Трихограма	4-5 г/га	
		Лепідоцид	2-3 л/га	300-400 л/га
Томати, перець, баклажани	Полягання рослин Макроспоріоз Фітофтороз В'янення рослин Колорадський жук	Планріз або Триходермін (обробка насіння)	0,1 л/кг 0,1 л/кг	1,0 л/кг 1,0 л/кг
		Планріз+ Триходермін	1 л/га 2 л/га	300-400 л/га
		Бітоксисабацилін	3-5 л/га	300-400 л/га
Огірки, кабачки	Полягання рослин Фузаріозне в'янення Переноспороз Аскохітоз	Триходермін (обробка насіння)	0,1 л/кг	1,0 л/кг
		Планріз+ Триходермін	1-3 л/га 1,5-6 л/га	400-600 л/га 400-600 л/га



	Борошниста роса	Афізіце	2-3 тис. особ/га	
Петрушка, кріп, гірчиця	Суха гниль	Планріз або Триходермін (обробка насіння)	0,1 л/га	1,0 л/кг 1,0 л/кг
	Фузаріоз Судинний бактеріоз	Планріз+ Триходермін	1,0 л/га 1,0 л/га	300 л/га

Висока ефективність біологічних препаратів підтверджується підвищенням урожайності (15-35%), покращенням якості продукції, подовженням термінів (строків) зберігання, екологічною безпечністю та біологічною повноцінністю. Економічна ефективність застосування препаратів більша в 1,9-3,5 рази порівняно з хімічними засобами захисту.

#### ПИТАННЯ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЮ

1. Які переваги мають змішані посадки?
2. Назвіть основні види взаємодії овочевих культур.
3. Чи існує сприятлива взаємодія між ароматичними травами і городніми культурами?
4. Які біопрепарати використовуються для захисту томатів від фітофторозу?
5. Які біопрепарати використовуються для захисту огірків від борошнистої роси?



## ЛІТЕРАТУРА

1. Агроекологічні основи високоефективного вирощування польових культур у сівозмінах біологічного землеробства./ За ред. І.А.Шуvara. – Львів: Українські технології, 2003. - 36с.
2. Агроекологія: Навчальний посібник/ О.Ф.Смаглій, А.Т.Кардашов, П.В.Литвак та ін. – К.: Вища освіта, 2006. - 671 с.
3. Баздырев Г.И., Лошаков В.Г., Пупонин А.И. Экологизация земледелия. – М.: Колос, 2000. – 552 с.
4. Бомба М.Я., Бомба М.І. Біологічне землеробство: стан і перспективи розвитку./ Екологічний вісник, № 1, 2008, с.5 -10.
5. Відтворення родючості ґрунтів у ґрунтозахисному землеробстві / Під. ред. М.К. Шичули. – К.: Оранта, 1998.- 680 с.
6. Вовк В.І. Сертифікація органічного сільського господарства в Україні: сучасний стан, перспективи, стратегія на майбутнє // Матеріали Міжнародного семінару „Органічні продукти харчування. Сучасні тенденції виробництва і маркетингу”. – Львів, 2004, с. 3- 7.
7. Возняк Ю.П. Про відродження органічного землеробства в Україні. – <http://observer.sd.org.ua>
8. Впровадження принципів сталого розвитку України на основі розробки еколого-економічної моделі розвитку сировинної галузі та збереження біоресурсів України в сучасних умовах / Звіт Проекту ПРООН „Програма сприяння сталому розвитку в Україні” – Інтернет-ресурс: <http://www.undpsust.kiev.ua/Docs1u.htm>
9. Галяс А., Капштик М., Бакун Ю. Органічне агровиробництво: нові ринкові можливості та виклики для виробників зерна в Україні. – Київ, квітень 2008 р., -44 с.
10. Гринчук П.Д., Андрощук М.П. та ін. Урожайність культур і продуктивність сівозмін за умов "біологізації" землеробства.// Землеробство, вип.71. – К.: Урожай, 1996, с.23-28.



11. Гудзь В.П., Примак І.Д. Адаптивні системи землеробства : Навчальний посібник. – К.: Центр учбової літератури, 2007. -336 с.
12. Досвід ведення органічного агровиробництва в Європейському Союзі: моделі розвитку в Україні// Проект в рамках програми БІСТРО-2003 Європейського Союзу. – <http://www.minagro.gov.ua>
13. Зінченко І.О., Алексеєва О.С. та ін. Біологічне рослинництво: Навчальний посібник. – К.: Вища школа, 1996. -239 с
14. Калініченко Є.М. Органічна продукція харчування.// Агросектор, №1, 2004, с.18-19.
15. Кисіль В.І. Біологічне землеробство в Україні: проблеми і перспективи. – Харків: Вид-во „Штрих”, 2000. – 161 с.
16. Кирюшин В.И. Экологические основы земледелия. – М.: Агропромиздат, 1996. – 365 с.
17. Кобець М.І. Органічне землеробство в контексті сталого розвитку. – Київ, 2004. – 22 с.
18. Концепція державної Програми розвитку органічного виробництва в Україні. Інтернет-ресурс: <http://organic.com.ua>.
19. Кравцов А.А., Гольшин М.Н. Химические и биологические средства защиты растений. – М.: Агропромиздат, 1989. -176 с.
20. Лихочвор В.В. Біологічне рослинництво: Навчальний посібник. – Львів: НВФ "Українські технології", 2004. -312 с.
21. Лук'яненко А.С. Ґрунтозахисне землеробство: проблеми, досвід впровадження і ефективність./ За ред. С.І.Дорогунцова. – К.: Науковий світ, 2000. – 126 с.
22. Минеев В.Г., Дебрецени Б., Мазур Т.А. Биологическое земледелие и минеральное удобрение. – М.: Колос, 1993. -145 с.
23. Милованов Є. Тенденції розвитку ринку української органічної продукції // Матеріали науково-практичного семінару „Сучасні тенденції виробництва та маркетингу органічної продукції”, Львів, 31 березня 2004 р.- с. 37-42.



24. Милованов Є.В. Органічне сільське господарство: перспективи для України./ Посібник українського хлібороба, 2009, № 8, с.257-259.
25. Національна доповідь України про стан виконання положень “Порядку денного на XXI століття ” за десятирічний період (1992 – 2001 рр.). – Київ, 2002. – 55 с.
26. Писаренко В.М. Основні напрямки інтегрованого захисту рослин в умовах органічного землеробства. / Вісник Полтавської державної аграрної академії, №4, 2008. с.14-18.
27. Потабенко М.В., Корніцька О.І. Особливості та передумови розвитку органічного землеробства./ Агроекологічний журнал, №2, 2007, с.34-38.
28. Природоохранныя технология защиты растений. / Б.А. Арешников, В.П.Васильев и др. Под. ред. М.С. Лессового. – К.: Урожай, 1989. -168 с.
29. Про основні напрямки державної політики України у галузі охорони довкілля, використання природних ресурсів та забезпечення екологічної безпеки: Постанова Верховної Ради України від 5 березня 1998 р., № 188.98-ВР. – <http://www.rada.gov.ua>
30. Рудницька О.В. Маркетингова діяльність сільськогосподарських підприємств на ринку органічної агропродовольчої продукції: Дисертація канд. наук, 2008.
31. Созінов О.О. Агросфера України у XXI столітті // Вісник НАНУ. – 2001.- № 10, Інтернет-ресурс: <http://www.visnyk-nanu.kiev.ua/2001-10/3.htm>.
32. Стецишин П.О., Рекуненко В.В., Пиндус В.В. Основи органічного виробництва. Навчальний посібник. – Вінниця, Нова Книга, 2008. – 528 с.
33. Тибурський Ю., Підліснюк В., Солтисяк та ін. Екологічне сільське господарство: кроки назустріч. Крок перший: екологічне землеробство. Посібник. – К.: Вид-во НАУ, 2006. – 80 с.
34. Черников В.А., Алексахин РМ., Голубев А.В. Альтернативные системы земледелия и их экологическое значение: Учебник. – М.: Колос, 2000, -535 с.
35. Шлапак В.О. Про вирощування екологічно чистої овочевої продукції в Україні // Матеріали науково-практичного



- семинару „Сучасні тенденції виробництва та маркетингу органічної продукції”, Львів, 31 березня 2004 р., с. 30-33.
36. Шпаар Д., Иванюк В. Биологическое земледелие. – Минск: ФУАинформ, 1999. – 272 с.
  37. Шувар І.А. Екологічне землеробство: Підручник. – К.: Вища школа, 2006. -333 с.
  38. Hubmann I. Fruehkartoffel, Kohlrabi und fuenf weitere Nutzpflanzen // Heim+Garten. 1988.В.41.№4. s.189-191.
  39. IFOAM Basic Standards (approved by the IFOAM General Assembly, Victoria, Canada, August 2002). Інтернет-ресурс: [www.ifoam.org](http://www.ifoam.org)
  40. M. Yussefi and H.Willer The World of Organic Agriculture 2003: Statistics and Future Prospects. Інтернет-ресурс: [www.ifoam.org](http://www.ifoam.org)
  41. National Organic Standard Board Recommendations (National Organic Program USDA) Інтернет-ресурс: <http://www.ams.usda.gov/nop/nosbinfo.htm>
  42. Organic Agriculture and Food Security (IFOAM Dossier 1, 2002). Інтернет-ресурс: [www.ifoam.org](http://www.ifoam.org)
  43. Rickert E. Das ganze jahr lang Krauter und Salate // Gartenpraxis. 1983. №3. s.83-86.
  44. Report and Recommendations on Organic Farming (Washington DC: USDA, 1980), p. xii. NAL Call # aS605.5 U52





## ПРЕДМЕТНИЙ ПОКАЖЧИК

Агроекосистема	26,30,34,46-48,73-75,123,125
Агросфера	13,14,15,67,70
Акредитація	66,145,147
Алелопатичні речовини	125
Альтернативне землеробство	6,16,46,57,85,92,101,166,168-170
Альтернативні системи землеробства	6,11,45,165
Антропогенний вплив	6,14
Базові стандарти IFOAM	143,144
Біогербіциди	125
Біогумус	101-104,111
Біодинамічне землеробство	16-20,23,24,33,52,175
Біодинамічні препарати	16,18,19,21,118
Біологічне землеробство	6,16,31-33,35,36,40,43-45,48-52,59,61,66,72,73,80,83,84,87,92,98,101,109,112,119,123-125,128,165,186
Біологічний метод захисту рослин	46,48,56,123,128,136,137,174
Біопестициди	129
Біопрепарати	19,58,59,125,135-138,187,188
Бур'яни	7,8,10,11,26,29,30,32,46,49,56,64,75,76,81,89,101,102,118,120-125,168,171-173,179
Генетичний метод	133,134
Говард Альберт	27,37
Ґрунтозахисне землеробство	12,52
Гумінал	102,103
Гумус	7,11,20,27,28,45,80,81,85,86,92,96,98,102,109
Деградація ґрунтів	11,13



Екологічна безпека	15,28,39,73,111,163,165,188
ЕМ-препарат	105-109
ЕМ-технологія	104,105,108,109
Ерозія ґрунту	6,26,30,37,46,84,85
Живлення рослин	17,25,26,31,48,96,109,111
Захист рослин	11,24,25,53,82, 90, 116-118, 123, 125, 126,129,132,136,137,144
Зелене добриво	46,85,88,89,96,100,118,171,173
Змішані посадки (посіви)	24,171-174,177,180-183
Інспектування	144
IFOAM	32,33,40,53,54,62,63,71,74,84,96, 116,118,119,143-146
Кам'яне борошно	140,141
Компост	17,18,22,23,31,36,45,97,101,107, 185,186
Компостування	16-20,24,27,56,97
Конверсія	55,64,65,74,76,171
Логотип	160,161
Маркетинг	39,53,57,69,153,157,158,169
Маркування	32,69,71,144,145,160,161
Мікогербіциди	124,125,142,146
Мікробіологічні препарати	109-111
Мінеральні добрива	11,17,25,26,37,38,50,53,56,57,65, 73,76,163,167,169,170-172, 175, 184,186
Мокіші Окада	28
Мульча	25,26,30,100,173,179,180
Мульчування	87,118
Обробіток ґрунту	7,8,17,21,25,26,29,37,50,51,53,57 75-77,81,90,109,123,124
Овсинський І.Є.	25,26



Органічне землеробство	27,28,31-33,36-38, 40, 41, 45, 46, 52-54,57-59,60-62,64,65,67,71, 84,85,87,105,118,127,128,140, 151,153,156,162,163,170,171,174 179,184,185
Органічні відходи	17,24,27,37,45,102
Органічні продукти	31,38,39,41,58,63-65,69,71,143, 145,146,155-158,160,162
Органічне овочівництво	171
Органобіологічне землеробство	31,32,37
Пестициди	6,24,29,32,33,38,40,45,50,53,59, 72,104,105,116,117,129,140,168- 170,172,175
Період конверсії	74
Побічна продукція	81,98,101
Поживні речовини	10,17,31,43-45,51,75, 80, 81, 85, 87,92,96-98,103,109,111,135, 164, 171,184,185
Природні ресурси	8,13-15,46,72
Покривні культури	30
Проміжні посіви	46,82,87-89
Регулятори росту рослин	33,111-115,133
Ресурсозберігаючі технології	33,69,82,101
Родючість ґрунту	6-11,15,17-19,24-27, 30, 31, 33, 34,37,43-45, 48, 50, 52, 56, 69, 74,76,80,82,85,88,92,96-99, 101, 104,118,135,162,163,169-171, 184,186
Сертифікаційний орган	76,78,92-95, 97, 119, 145, 146, 149,150,151,161,165
Сертифікація	39,62,64,65,71,74,142,143,146- 149,151,159
Сидерати	10,26,37,48,56,76,79,80,85,88,89, 96,100,126
Сівозміна	10,11, 46,47,51,62,75,79,80,81-



	83,84,86,87,89-91,100,101, 118, 120,121,123,126,148,166,168,169 183
Спеціальні сировинні зони Стійкий розвиток	71 – 74 14,15,34,66
Трихограма	130
Феромони	132,133
Фітонцидний метод захисту рослин	138
Фітофаги	130
Фолкнер Едвард	26,27,37
Фукуока Масанобу	29-31,179
Хвороби рослин	10,11,17,18,23,27,28,30,31,34,46, 49,56,75,77,81,86,90-92,101,104, 114,118,119,125-127, 134, 136, 137,168,171,173,175,181,184,186 187
Хіго Тера	105,106
Шкідники	10,17,18,27,30-32, 34, 45, 46, 49, 56,77,81,90-92,104,112,116-119, 125,127-132,134,136-141,144, 168,171,173-175,180-182,184, 186,187
Штайнер Рудольф	16,23,28
Ювеноїди	129,133



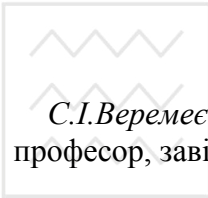
Національний університет  
водного господарства  
та природокористування

Навчальне видання

*Сергій Іванович Веремєєнко*  
*Світлана Сергіївна Трушева*

## **БІОЛОГІЧНІ СИСТЕМИ ЗЕМЛЕРОБСТВА**

### **Навчальний посібник**



Відповідальний за випуск

*С.І.Веремєєнко*, доктор сільськогосподарських наук,  
професор, завідувач кафедри агрохімії, ґрунтознавства та  
землеробства НУВГП

Друкується в авторській редакції

Підписано до друку                      Формат 60x84 1/16

Папір друкарський № 1. Гарнітура Times. Друк різнографічний.

Ум.-друк. арк.                      Тираж                      прим. Зам. №

*Редакційно-видавничий центр*  
*Національного університету*  
*водного господарства та природокористування*  
*33028, Рівне, вул. Соборна, 11.*



Національний університет  
водного господарства  
та природокористування

С.І. Веремєєнко, С.С. Трушева

## **БІОЛОГІЧНІ СИСТЕМИ ЗЕМЛЕРОБСТВА**



Національний університет  
водного господарства  
та природокористування

Рівне 2011



Національний університет  
водного господарства  
та природокористування



Національний університет  
водного господарства  
та природокористування