

### 3.9 АЛЬТЕРНАТИВНЕ ЗЕМЛЕРОБСТВО

- Загальна характеристика альтернативних методів ведення землеробства
- Українська модель альтернативного землеробства
- Екологічно безпечне застосування агрохімікатів при альтернативних методах ведення землеробства.

Забезпечення населення продуктами харчування – одне із найважливіших завдань держави. У країнах з нестабільною економікою, до яких, на жаль, тепер належить Україна, надзвичайно важко досягти стійкого виробництва сільськогосподарської продукції, забезпечувати раціональне використання природних ресурсів, гарантувати охорону довкілля від забруднення.

Навіть незначне підвищення врожайності сільськогосподарських культур потребує колосальних вкладень енергії, матеріалізованої в машинах, добривах, пестицидах, системах зрошення. Є дані про те, що для поширення євро-американської моделі інтенсифікованого сільськогосподарського виробництва потрібно було б витратити близько 80% світового виробництва енергії. Мабуть, абсолютна більшість країн не тільки тепер, а й в осяжному майбутньому не зможе собі цього дозволити.

Але не тільки, і навіть не скільки, дефіцит енергії викликає критичне відношення багатьох дослідників до інтенсифікації землеробства. Аналіз даних з цього приводу свідчать, що уразлива сама стратегія всеохоплюючої інтенсифікації землеробства. Все більше очевидні як ресурсні, так і особливо екологічні обмеження такої стратегії. При техногенному підході до інтенсифікації землеробства довкілля, як правило, забруднюється токсичними речовинами, різко підвищується ерозія ґрунтів, значно зменшується видова різноманітність корисної флори та фауни, збільшується небезпека масового ураження агроценозів хворобами і шкідниками.

Оскільки перевага надається вузькоспеціалізованим агроecosystemам, зменшується їхня здатність щодо підтримання

екологічної рівноваги за рахунок механізмів саморегуляції. Внаслідок цього зростає екологічна й генетична ураженість посівів, потреба застосування все у більших масштабах засобів хімічного захисту рослин. Це неминуче підсилює процес руйнування механізмів самооновлення природних ландшафтів.

Негативні наслідки інтенсифікації землеробства зумовили пошук альтернативних систем землеробства у країнах Західної Європи та США. У 1972р. була створена міжнародна федерація „Рух за органічне сільське господарство” (IFOAM). Уже понад 20 років проводяться наукові дослідження з цієї проблеми, повільно, але неухильно розширюються масштаби практичного застосування альтернативного землеробства.

Його головна мета за визначенням західноєвропейських вчених – виробляти екологічно безпечну біологічно повноцінну сільськогосподарську продукцію. Гарантією одержання такої продукції, на думку зарубіжних дослідників, є повна відмова від застосування добрив, пестицидів та інших штучних хімічних сполук. Ураженість такого підходу очевидна і не потребує обговорення. Тому ряд вітчизняних дослідників (Кисіль В.І. та ін) запропонував концепцію біологічного землеробства як систему, що ґрунтується на „м'якому”, адекватно природному, впливі на один із головних компонентів біосфери – ґрунт з метою досягнення стійкого – рівноважного стану агроландшафтів. Критерієм такого стану є „здоровий” без ознак деградації ґрунт, який забезпечує одержання біологічно чистих урожаїв сільськогосподарських культур на достатньо високому рівні навіть за неминучих погодних флуктуацій.

Для біологічного землеробства у такій інтерпретації повинні бути характерні: *екологічність*, – безпечний для довкілля та здоров'я людини вплив на ґрунт і сільськогосподарські культури; *адаптивність* – використання адаптивного потенціалу всіх біологічних компонентів агроєкосистем з урахуванням рівня родючості ґрунтів і природно-кліматичних особливостей місцевості; *наукоємність* – застосування найновіших досягнень науки в області живлення рослин, управління родючістю ґрунтів, селекції та генної інженерії; *біологічність* – посилення ролі

„біологічного” азоту, використання поряд з гноєм сидератів, побічної продукції, застосування мікробіологічних препаратів, що поліпшують азотне і фосфорне живлення рослин, перехід переважно на нехімічні методи боротьби з бур'янами, шкідниками, хворобами сільськогосподарських культур.

Якщо виходити з цих позицій, то стає очевидним, що біологічне землеробство, з одного боку – могутній еколого-стабілізуючий фактор, а з іншого – необхідна умова стійкого функціонування агроєкосистеми.

У трактуванні українських вчених альтернативне, або біологічне, землеробство не передбачає повну відмову від застосування агрохімікатів, особливо в тих технологічних ланцюгах, де їм нема альтернативних (нехімічних) засобів.

Отже, альтернативне землеробство – це система методів, в якій приділяється більше уваги екологічним закономірностям при організації виробництва сільськогосподарської продукції, ніж того вимагають традиційні форми господарювання. Серед різновидів альтернативного землеробства виділяють біологічне, органічне, біодинамічне тощо.

Стосовно умов України основні елементи альтернативного землеробства полягають у наступному:

1. Включення в сівозміни бобових багаторічних трав, які здатні накопичити в своїй біомасі 200 – 300 кг/га азоту, а також однорічні бобові культури, які спроможні накопичити 60 – 100 кг/га біологічного азоту. Насичення сівозмін культурами – азотфіксаторами до 20 – 30% дозволяє на 25 – 30% зменшити норми внесення азотних добрив.

2. Внесення органічних добрив з розрахунку на бездефіцитний баланс гумусу. Крім твердого гною, це компости, солома, сапропелі, рідкий гній, пташиний послід, торф, зелене добриво тощо.

3. Кількість внесених мінеральних добрив повинна компенсувати виніс поживних речовин з урожаєм. Дози їх мають відповідати принципу розумної достатності.

4. Зменшення доз азотних добрив, як основного джерела накопичення нітратів у продукції, шляхом нітрогенізації насіння ризотрофіном.

5. Роздрібне та локальне внесення добрив, особливо азотних, що значно зменшує їх еколого-токсикологічний ефект.

6. Ґрунтоохоронний обробіток земель, який запобігає їх деградації та втрату гумусу, мінеральних сполук з продуктами ерозії.

7. Покращення матеріально-технічної бази, пов'язаної із внесенням туків.

8. Підвищення загальної культури землеробства.

9. Вдосконалення асортименту і якості мінеральних добрив.

10. Виробництво безбаластних висококонцентрованих добрив, які не містять важкі метали та інші токсиканти.

11. Виробництво добрив, які включають макро- та мікроелементи, стимулятори росту рослин, інгібітори нітрифікації тощо, які задовольняли б потреби рослин у комплексі.

12. Створення мінеральних добрив пролонгованої дії з урахуванням періодичності живлення рослин.

13. Одержання без фторових фосфатів.

14. Вибір оптимальних термінів внесення добрив з урахуванням біологічних особливостей культури, властивостей ґрунту, погодних умов, форм добрив.

15. Застосування в боротьбі з шкідниками, хворобами та бур'янами в першу чергу профілактичних, біологічних, механічних, фітоценотичних методів при обмеженому використанні хімічного.

16. Створення сортів і гібридів, стійких проти шкідників і хвороб.

17. Біоценологічний принцип застосування пестицидів, який полягає не в максимальному чи повному знищенні чисельності шкідливих організмів, а в регулювання їх на екологічно та економічно доцільному рівнях.

18. Застосування високоефективних методів хімічного захисту рослин від бур'янів, шкідників, хвороб – малооб'ємне й ультрамалооб'ємне обприскування, що зменшує використання рідини на 25%.

19. Створення і застосування менш токсичних пестицидів.

У XXI столітті набудуть подальшого розвитку застосування для захисту рослин біологічно активних речовин (статеві феромони, гормони, речовини атрактантної, рецепторної дії), мікробіологічні препарати, хижі й паразитичні членистоногі, які розводяться в промислових масштабах. Перспективним є застосування теленоминів – ентомофагів клопа-черепашки, які можуть знищити чисельність яєць шкідника на 60 – 80%; афідофагів на зернових і зернобобових культурах.

У нас вже зараз синтезують понад 30 найменувань феромонів, пастки яких застосовують на сотнях тисяч гектарів. Великі потенційні можливості має мікробіологічний напрям, який передбачає використання різних груп мікроорганізмів і продуктів їх метаболізу для стримання масової появи збудників хвороб і регуляції чисельності шкідників. Налагоджується виробництво таких інсектицидних препаратів як ентобактерин, дендробацилін, бітоксисабацилін, бактостейн, БП, дипел, лепідоцид, гомелін, турінгін, а також синтетичних вірусних препаратів. Випускаються і препарати на основі антибіотиків для боротьби з хворобами; це трихотецин, фітобактероміцин, фітофлавін - 100.

Біометод у боротьбі з бур'янами розвиватиметься у напрямку інтродукції спеціалізованих фітофагів, створення епіфітотії в популяції бур'янів, пошуку природних сполук з ознаками гербіцидної дії.

При використанні хімічного методу захисту рослин, як вже задувалось у розділі 3.5, поряд з отрутохімікатами починають застосовувати хімікати іншого характеру дії: репеленти та антрактанти. Нижче наведені орієнтовні варіанти альтернативних систем обробітку ґрунту, удобрення та захисту рослин в сівозміні у порівнянні з інтенсивними (табл. 3.18).

**Таблиця 3.18 Порівняльна характеристика основних елементів інтенсивної та деяких варіантів альтернативної систем землеробства**

Чергування культур в сівозміні	Варіант	
	інтенсивна система землеробства	альтернативна з обмеженим застосуванням агрохімікатів
1	2	3
а) система обробітку ґрунту		
Пар чистий	Дворазове лущення ґрунту на 5-7 см, внесення гною, оранка на 28-30 см; навесні боронування важкими боронами; пошарові культивуації на глибину від 10-12 до 6-7 см	Дворазове лущення ґрунту на 5-7 см, внесення гною, оранка на 20-22 см, навесні та протягом літа пошарові культивуації на глибину від 10-12 до 6-7 см
Озима пшениця	Передпосівна культивуація на 5-6 см	Передпосівна культивуація на 5-6 см

1	2	3	4
Кукуруд за на зерно	Лущення стерні на 5-7 см; дискування протягом літа на 5-7см по мірі появи сходів бур'янів, безполичкове розпушування на 28-30 см; навесні передпосівні культивуації на 10-12 та 6-7 см; до- та післясходове боронування середніми зубовими боронами; дві культивуації міжрядь на 6-7 см	Мульчування поверхні ґрунту подрібненою соломною попередника, дискування на 8-10 см; дискування та культивуації упродовж літа по мірі появи сходів бур'янів; оранка на 20-22 см; навесні боронування важкими зубовими боронами; передпосівна культивуація на 6-7 см; до- та післясходове боронування середніми зубовими боронами, дві культивуації міжрядь на 6-7 та 7-8 см (перша з прополювання м, а остання з	Мульчування поверхні ґрунту подрібненою соломною попередника, лушення стерні на 5-7 см, оранка на 20-22 см; культивуація та боронування по мірі проростання бур'янів та випадання опадів; навесні та влітку як у варіанті 2

		окучуванням рослин в рядках)	
Горох	Дискування на 6-7 см у двох напрямках; оранка на 20-22 см; навесні боронування важкими зубовими боролами, передпосівна культивуація на 7-8 см., прилосування, досходове та післясходове боронування	Як у варіанті 1	Внесення гною, оранка на 20-22 см, навесні як у варіанта 1



	посівів середніми або легкими зубовими боронами		
Озима пшениця	Дворазове дискування на 8-10 см; культивації паровим культиватором на 6-7 см по мірі проростання бур'янів і після опадів, передпосівна культивація на 5-6 см, прикочування при потребі	Обробіток комбінованим агрегатом на 10-12 см; далі як у варіанті 1	Як у варіанті 2

Ярий ячмінь	Лущення стерні на 5-7 см, повторні лущення на таку ж глибину по мірі проростання сходів бур'янів; безполічкове розпушування на 20-22 см, навесні передпосівна культивуація на 5-6 см	Мульчування поверхні грунту соломою, лущення стерні на 5-7 см, оранка на 20-22 см; культивуація та боронування по мірі проростання бур'янів та випадання опадів; навесні боронування зябу, передпосівна культивуація на 5-6 см	Мульчування поверхні ґрунту соломою, лущення стерні на 5-7 см; повторні лущення впродовж літа по мірі проростання бур'янів; оранка наприкінці вересня на 20-22 см; навесні як у варіанті 2
----------------	---	---	--

Продовження таблиці 3.18

1	2	3	4
Кукуруд за на силос	Як під кукурудзу на зерно	Як під кукурудзу на зерно, але замість мульчування соломною внесення гною	Як під кукурудзу на зерно, але замість мульчування соломною внесення гною
Озима пшениця	Дворазове дискування на 6-7 см, передпосівна культивация на 5-6 см	Обробіток комбінованим агрегатом на 8-10 см, передпосівна культивация на 5-6 см	Дискування на 8-10 см, передпосівна культивация на 5-6 см
Соняшник	Як від кукурудзу на зерно, але глибина розпушування 25-27 см	Як від кукурудзу на зерно	Як від кукурудзу на зерно
б) система удобрення			
Пар чистий	30 т/га гною	30 т/га гною	45 т/га гною
Озима пшениця	N67P17	Локальне внесення: N42 – підживлення P12 – при сівбі	Обробка флавобактерином
Кукуруд за на зерно	N57P23K30	Солома 5,4 т/га N37 – підживлення P15 - припосівне	Солома 5,4 т/га Обробка насінням біограном

		внесення	
Горох	N30P31	Обробка насіння ризоторфіном Р 22	Гній 40 т/га Обробка насіння ризоторфіном
Озима пшениця	N80P35	N56P25 Локальне внесення	Обробка насіння флавобактерином і поліміксобактерином
Ярий ячмінь	N65P25	Солома 4,2 т/га N42P15	Солома 4,2 т/га Обробка насіння флавобактерином і поліміксобактерином
Кукуруд за на силос	N65P23K45	20 т/га гною N35 P15 при сівбі	40 т/га гною обробка насіння біограном
Озима пшениця	N90P30K36	Локальне внесення: N49 – підживлення P15 - припосівне	Обробка насіння флавобактерином і поліміксобактерином
Соняшник	N100P62K60	Солома 3,6 т/га Локальне внесення N61P40	Солома 3,6 т/га, 20 т/га гною Обробка насіння флавобактерином і поліміксобактерином
в) система захисту рослин			

Озима пшениця	Формування оптимального стеблостою для пригнічення бур'янів. Хімічні засоби боротьби з шкідниками і хворобами по мірі їх появи	Як у варіанті 1, але локальне застосування пестицидів для боротьби з шкідниками і хворобами	Формування оптимального стеблостою для пригнічення бур'янів; протруєння насіння, застосування біологічних заходів
---------------	--	---	---

Закінчення таблиці 3.18

1	2	3	4
Кукуруд за на зерно	Поєднання механічних і хімічних заходів боротьби з бур'янами. Застосування пестицидів при появі шкідників і хвороб	Механічне знищення бур'янів. При появі шкідників і хвороб – малооб'ємне обприскування або обпилювання вибірково	Механічне знищення бур'янів, протруєння насіння; застосування біологічних заходів боротьби з шкідниками при їх появі
Горох	Поєднання механічних і хімічних заходів боротьби з бур'янами. При появі шкідників і хвороб застосування пестицидів	Як при вирощуванні кукурудзи на зерно	Як при вирощуванні кукурудзи на зерно
Озима пшениця	Як при вирощуванні озимої пшениці по чистому перу		
Ярий ячмінь	Поєднання механічних і хімічних заходів боротьби з бур'янами. Застосування пестицидів для боротьби з шкідниками і	Як при вирощуванні кукурудзи на зерно	Як при вирощуванні кукурудзи на зерно

	хворобами в разі їх появи		
Кукурудза на силос	Як при вирощуванні кукурудзи на зерно		
Озима пшениця	Поєднання фітоценетичних хімічних заходів боротьби з бур'янами. Застосування пестицидів для боротьби з шкідниками і хворобами в разі їх появи	Як у варіанті 1, але при застосуванні пестицидів для боротьби з бур'янами, шкідниками, хворобами – локальне їх внесення, а також малооб'ємне та ультрамалооб'ємне обприскування (обпилювання)	Формування оптимального стеблостою, протруювання насіння, застосування біологічних заходів боротьби з шкідливими організмами.
Соняшник	Як при вирощуванні кукурудзи на зерно		

Примітка: усі варіанти удобрення збалансовані по основних елементах живлення на запрограмовану врожайність

## КОНТРОЛЬНІ ЗАПИТАННЯ

1. Як розуміти термін „альтернативне землеробство”?
2. Які недоліки має інтенсивна система ведення землеробства?
3. Як сьогодні розуміється українська модель альтернативного землеробства?
4. У чому полягає негативний вплив мінеральних добрив на довкілля та продукцію?
5. Як звести до мінімуму негативний вплив туків на навколишнє середовище?
6. У чому полягає загроза застосування пестицидів для захисту рослин від бур’янів, хвороб, пестицидів і як її звести до мінімуму?
7. Чи можна в найближчій перспективі відмовитись від застосування агрохімікатів?