



співпраця з
німеччиною
DEUTSCHE ZUSAMMENARBEIT

giz Deutsche Gesellschaft
für Internationale
Zusammenarbeit (GIZ) GmbH



Громадська організація
"Центр природного землеробства"

Методичні рекомендації з основ органічного землеробства для фермерів (досвід ПП Агроекологія)

Полтава
2013

Методичні рекомендації підготовлені
Громадською організацією
«Центр природного землеробства» м.Полтава
за фінансової підтримки GIZ



Контактні дані

ГО «Центр природного землеробства»:
(0532)69-27-64, (097)915-54-68, (095)883-05-27.

Автори: Писаренко П.В.,
Антонець А.С.,
Писаренко В.М.,
Піщаленко М.А.,
Пономаренко С.В.

Вироблено в просторі РСНУ
КВЕД 99.00.0 ТРДПАУ 553515506-553515469
Пономаренко Сергій Володимирович БСНУ 250101515
Не для комерційного використання.

Зміст

Становлення органічного землеробства	3
Система ґрунтозахисного безплужного обробітку ґрунту	5
Органічні добрива	8
Сидеральні культури	13
Концепція економіки при використанні сидератів	20
Застосування мікробіологічних препаратів	23
Оптимізація фітосанітарного стану посівів сільськогосподарських культур	25
Вирощування екологічно безпечної продукції у малих селянських та фермерських господарствах.	38
Перспективи розвитку органічного землеробства	39
Система органічного землеробства ПП «Агроекологія» Шишацького району Полтавської області	41
Соціально-етичні засади органічного землеробства	56

Становлення органічного землеробства

Основними ознаками органічного землеробства, в розумінні українських учених, є відмова від застосування легкорозчинних мінеральних добрив, передусім азотних, а також синтетичних засобів захисту рослин; стимулювання біологічної активності ґрунту, включаючи широке використання органічних відходів рослинництва і тваринництва, компостів, зелених добрив і фіксації атмосферного азоту бульбочковими бактеріями, системи мілкої обробітки ґрунту.

Органічне землеробство не передбачає повернення до екстенсивної технології, хоча й не виключає можливості використання окремих її елементів.

Останнім часом українські вчені роблять спробу обґрунтувати концепцію біологічного землеробства з урахуванням умов нашої держави. Зокрема, інститути Української академії аграрних наук розробили науково обґрунтовані методи ведення землеробства на біолого-екологічних засадах з урахуванням закону незамінності та рівнозначності факторів продуктивності рослин.

Так, через удосконалення структури посівів сільськогосподарських культур у зонально-регіональних межах можна реалізувати їхній найвищий біологічний потенціал у господарствах кожної зони чи регіону.

Важливою є масштабна оптимізація загального агрокліматичного й ґрунтового потенціалів землеробства. Це стосується регулювання водного балансу території (зрошення, осушення, заліснення), меліоративного поліпшення кислих і засолених ґрунтів.

На сьогодні актуальною є оптимізація умов формування інтенсивних посівів за допомогою концепції ідеального типу рослин та посівів, а також використання біологічного потенціалу продуктивності нових сортів та гібридів.

Передбачається впровадження сівозмін з обов'язковим включенням бобових трав і сидератів; підвищення норм внесення гною, які забезпечують бездефіцитний баланс гумусу; використання комбінованої системи обробітки ґрунту; перехід на біологічні методи захисту рослин.

Слід зауважити, що чимало з поставлених питань уже частково вирішені. З метою конкретизації цих напрямів розглянемо їх детальніше. Так, суттєва роль у здійсненні загальних принципів біологізації та екологізації рослинництва належить сівозмінам. Науково обґрунтоване чергування культур у сівозмінах є головним у забезпеченні й підтриманні фітосанітарного благополуччя полів та посівів, екологічно найчистішим заходом проти поширення бур'янів, шкідників і хвороб, джерелом збагачення корисної ґрунтової мікрофлори, органічних речовин ґрунту, збагачення його на азот, підтримання на оптимальному рівні загального балансу вологи в межах не тільки сівозміни, а й усього агроландшафту чи навіть агроєкосистеми.

Рекомендується використовувати класичний принцип побудови сівозмін на основі правильної організації території та оптимальної структури площ для конкретних ґрунтово-кліматичних умов кожного господарства. До сівозміни вводять культури з чергуванням за типом правильної плодозміни.

Для умов недостатньої зволоженості планується відведення 10–15% чистих парів із метою гарантування сталих урожаїв пшениці озимої.

Азот до біологічного циклу включають шляхом використання в основних посівах сівозмін багаторічних бобових трав – еспарцету, люцерни і конюшини, які нагромаджують у біомасі близько 200–300 кг/га біологічного азоту, тоді як однорічні бобові культури здатні нагромаджувати його 60–100 кг/га.

Неабиякого значення надають включенню до сівозміни посівів поукісних і поживних культур. Збагачуючи ґрунт на органічну речовину, поліпшуючи його азотний режим і фітосанітарний стан, вони надійно захищають ґрунт від ерозії й сприяють більш ефективному використанню біологічного потенціалу природних ресурсів. Проміжні культури, посіви яких повинні займати не менше 15–20%, необхідно вирощувати в районах достатнього зволоження та при зрошенні. На легких ґрунтах Полісся рекомендується бобові сидерати – люпин, сердела, буркун.

Внесення органічних добрив у біологічному землеробстві повинне забезпечити позитивний баланс гумусу за таких норм гною: у Степу – 8–10 т/га, Лісостепу – 10–19, на супіщаних і суглинкових ґрунтах Полісся – 12–18 т/га.

У межах кожного інтервалу норма органічних добрив змінюється з урахуванням насиченості сівозміни багаторічними травами та просапними культурами. Крім підстилкового гною, біологічне землеробство передбачає широке застосування інших видів органічних добрив: сидератів, поживних решток, рідкого гною, пташиного посліду тощо.

Зелене (сидеральне) добриво одержують при заорюванні в ґрунт рослинної маси спеціально висіяних для цього рослин-сидератів. Воно сприяє підтриманню бездефіцитного балансу гумусу. Ефект від заорювання в ґрунт 15–20 т/га зеленої маси поживної бобової культури рівнозначний внесенню 20 т гною на 1 га ріллі. Застосування сидератів у проміжних посівах потребує незначних витрат.

На зелене добриво вирощують переважно бобові культури, здатні зв'язувати азот повітря і збагачувати ним ґрунт. Крім того, чимало бобових рослин, що мають сильну кореневу систему, добре розпушують ґрунт і переносять до орного шару поживні речовини з більш глибоких шарів.

Як сидеральне добриво використовують еспарцет виколистий, люцерну посівну, люпин багаторічний, люпин кормовий, гречку, гірчицю білу, редьку олійну, буркун, горохо-вівсяну та вико-вівсяну сумішки, інші культури.

Важливим джерелом органічної речовини для поліпшення балансу гумусу є солома та інша побічна продукція. Її застосовують для компостування з гноєм, пташиним послідом тощо, а також загортають у ґрунт у подрібненому вигляді. Для прискорення розпаду на 1 т соломи та інших відходів рослинництва, залишених на поверхні ґрунту, доцільно додати 6–8 т/га рідкого гною.

Торф використовують як підстилковий матеріал для приготування торфогнойових і торфопослідних компостів у теплично-парниковому господарстві, а також у виробництві торфомінеральних добрив. Торф, що є цінним азотним добривом, містить від 1 до 4% азоту. Вміст фосфору в торфах середньої зольності не перевищує 0,5%. Усі торфи бідні на калій. При агрохімічному аналізі торфу велике значення має вміст у ньому кальцію. Під час виготовлення торфогнойових компостів компоненти змішують у співвідношенні 1:1.

При повному переході до органічного землеробства оптимізація азотного живлення досягається за рахунок ширшого впровадження біологічних способів його регулювання, які забезпечують максимальне нагромадження атмосферного азоту в ґрунті, враховуючи при визначенні норм азотних добрив унікальну здатність багаторічних трав і однорічних бобових культур до азотфіксації, а також нормативні показники надходження азоту з атмосферними опадами, втрати його при денітрифікації, вимиванні та внаслідок ерозії.

Система ґрунтозахисного безплужного обробітку ґрунту

Основна вимога до обробітку ґрунту при органічному землеробстві – забезпечення природоохоронного характеру землекористування, послаблення ерозійного руйнування та переущільнення ґрунту, боротьба з бур'янами агротехнічними методами.

Безплужний обробіток ґрунту є визначальною ланкою органічного землеробства. В його основі – принцип мінімізації обробітку, моделювання природного дернового процесу ґрунтоутворення.

Однією з його переваг є мобільність технологічних операцій, обумовлена значною шириною захвату і високою продуктивністю ґрунтообробних агрегатів, що дає змогу виконувати технологічні операції в найоптимальніші строки, сприяє збереженню вологи та знищенню бур'янів. Поступове звільнення від яких дозволяє все більше мінімізувати обробіток ґрунту і в перспективі перейти до нульового.

Обробіток ґрунту повинен бути маневровим залежно від погодних умов і вологості ґрунту. Він вимагає від агронома високої технологічної дисципліни. Лише в такому разі можна очікувати реальних результатів як у підвищенні урожайності сільськогосподарських культур, так і в покращенні агрофізичних і агрохімічних властивостей ґрунту, захисту його від ерозії та деградації.

Особливо це важливо для закриття вологи, що залишається невикористаною попередниками. Дискові борони, плоскорізи або комбіновані агрегати повинні йти слідом за силосозбиральними чи зерновими комбайнами – тоді можна розраховувати на одержання дружніх сходів озимини навіть під час сильної посухи.

Створення дрібногрудкуватого посівного горизонту під час підготовки ґрунту під пшеницю озиму після непарових попередників досягається плоскорізним обробітком по зволоженому ґрунту і боронуванням голчатою бороною. На ґрунтах з оптимальною вологістю (а тим більше пересушених) для розробки брил до потрібного стану долучається кільчасто-шпоровий або кільчатий коток. На ґрунтах, що запливають, поживне лушення під час засухи проводиться дисковими боронами.

Пласт багаторічних трав найкраще розробляти під пшеницю озиму на глибину 8–10 см плоскорізом. За його відсутності дернину розробляють на глибину 6–8 см важкою дисковою бороною з вирівнюванням посівного ложа паровим культиватором або агрегатом у складі плоскоріза, голчастої борони і кільчасто-шпорового котка з наступним обробітком ґрунту, як і по інших попередниках. У середньовологі й посушливості роки розробка пласта багаторічних трав проводиться після першого укусу, у вологі – після другого.

У процесі безплужного обробітку зникає необхідність ранньовесняного боронування озимих культур і площ під ярі культури, оскільки рослинна мульча попереджає інтенсивне випаровування вологи.

На добре структурованих чорноземах, типових і реградованих, мілкий безплужний обробіток ґрунту використовується під усі культури сівозміни, у тому числі й під просапні.

Ріст і розвиток рослин, а відповідно, й рівень урожайності культур, залежить від поєднання факторів родючості – поживного, водного, теплового, повітряного режимів, які створюються системами обробітку ґрунту, удобрення і захисту рослин. Вдале поєднання цих трьох систем дає великі й сталі врожаї. Зміна системи обробітку ґрунту вимагає також доопрацювання інших ланок.

Технології обробітку ґрунту розробляються для кожної сівозміни і для кожної культури, що вирощується в тій чи іншій зоні, залежно від попередників та відповідно до

конкретних умов господарства. Уведення та освоєння сівозмін із відповідним набором і чергуванням високопродуктивних зернових, технічних та кормових культур – це одна з умов подальшого підвищення родючості ґрунтів. В умовах Полтавської області найдоцільніше мати наступну структуру посівних площ (у % від ріллі): зернові 52,0, у тому числі озимі 26,7; технічні – 16,0, із них цукровий буряк – 9,6; овочі й картопля – 2,1; кормові культури – 26, у тому числі багаторічні трави – 13,1 %.

Упровадження мінімального обробітку, особливо на початковому етапі, гальмується значною засміченістю орного шару насінням бур'янів. Тому безплужні технології включають значну кількість агротехнічних прийомів боротьби з бур'янами. Зокрема, науково обґрунтоване чергування культур у сівозмінах може забезпечити пригнічення всіх біотипів бур'янів. Наприклад, у Степу і Лісостепу України в добре розвинених посівах пшениці озимої завжди пригнічуються пізні ярі бур'яни (мишій сизий і зелений, плоскуха звичайна, різні види щиріці). З іншого боку, для великої групи зимуючих бур'янів (дескурайнія Софії, сухоребрик високий, талабан польовий тощо) створюються несприятливі екологічні умови в посівах кукурудзи, соняшнику та інших просапних культур. Саме тому за дотримання відповідного чергування цих культур у сівозміні можна планомірно, з найменшими витратами коштів і матеріальних ресурсів створити несприятливі умови для відтворення високої шкідливості різних біотипів бур'янів. У багаторічних дослідках Інституту кукурудзи УААН у ланках сівозмін пшениця озима – пшениця озима або кукурудза – кукурудза завжди було більше на 12–25% зимуючих та пізніх ярих бур'янів. Унаслідок цього зернова продуктивність цих ланок зменшувалася на 5–7% порівняно з таким чергуванням культур: пшениця озима – кукурудза на зерно або кукурудза на силос – пшениця озима.

Досить важливо забезпечити правильне зберігання підстилкового гною щільним «гарячим» способом у спеціально обладнаних гноєсховищах або вкритих землею, торфом чи соломою польових буртах. За даними масових аналізів, у кожній тонні обстеженого гною виявлялося від 0,25 до 200 млн одиниць насіння бур'янів. Під час використання такої органіки на кожен гектар вноситься від 2,5 до 5 млн одиниць насіння бур'янів, або 250–500 одиниць на 1 м². Задовільним за чистотою вважається гній, в 1 т якого міститься менше 100 тис. одиниць насіння бур'янів. До такого стану він може бути доведений при зберіганні щільним способом протягом 3–4 місяців у весняно-літній або 5–6 місяців – в осінньо-зимовий період.

Проти бур'янів також використовують механічні та біологічні заходи. Так, ефективним є комплекс заходів боротьби з бур'янами шляхом луцення стерні та диференційованого проведення основного обробітку ґрунту. Наприклад, за умов достатнього зволоження ґрунту проведення раннього луцення стерні в поєднанні з культивуацією зменшує засміченість посівного шару ґрунту на 40–60%.

В овочевих сівозмінах першорядне значення в боротьбі з бур'янами має впровадження напівпарового обробітку ґрунту, який поєднує післязбиральне луцення стерні та поверхневий обробіток ґрунту шляхом культивуації, боронування або дискування.

При значній забур'яненості полів в усіх зонах України може бути ефективним перенесення строків сівби таких культур, як соняшник, кукурудза, на більш пізні для знищення сходів бур'янів боронуванням та культивуацією.

У Лісостепу основний спосіб боротьби з бур'янами – система напівпарового обробітку ґрунту. У західних районах цієї зони застосовують посіви проміжних культур.

У Степу перевагу надають безполицевому обробітку в поєднанні з чизельним розпушуванням. При підвищеній забур'яненості не виключається й проведення напівпарового обробітку. Під час догляду за посівами доцільне коткування.

Слід відзначити, що одним із головних методів вирощування кукурудзи без гербіцидів в окремих країнах Західної Європи є також використання проміжних культур, які висівають не пізніше середини серпня. Серед них – гірчиця, редька олійна, злакові та бобові трави. За зиму їх надземна маса відмирає, а навесні її заробляють у верхній шар ґрунту. Мульча забезпечує швидке прогрівання верхнього шару ґрунту, що сприяє дружному проростанню бур'янів, які знищуються передпосівним обробітком, а також проведенню наступних агротехнічних заходів. Забур'яненість посівів при цьому зменшується на 38–63%.

Одним із засобів біологізації є використання ефекту агрофітоценології, в основу якої покладена можливість створення посівів із різних видів культур чи сортів, які мають властиві їм особливості продукційного процесу та використання умов продуктивності, є більш урожайними, але ні біологічно, ні агротехнічно не викликають значних складностей щодо технології вирощування чи використання їхньої продукції. Ефект їх застосування є суто біологічним, тут створюється і реалізується один із найбільш екологічно чистих напрямів інтенсифікації рослинництва.

Вченими Інституту землеробства УААН розроблені основні принципи формування ефективних агрофітоценозів: агрокліматична відповідність певним умовам господарства (поля); адаптаційно різнобічна реакція культур (сортів), що залучаються до ценозів, достатній рівень гетерогенності всієї сукупності агробіологічних параметрів і властивостей культур (сортів) у поєднанні з їх біологічною й технологічною сумісністю; технологічна простота формування; вирощування й збирання сумісних посівів; агроенергоекономічна доцільність і ефективність.

Цими принципами керуються зокрема при формуванні кормових агрофітоценозів. У світовій практиці широко відомі різноманітні злаково-бобові сумішки (зокрема кукурудза з соєю, кормовими бобами, кормовими люпинами та ін.), міжвидові сумішки зернобобових (люпин з горохом, соєю, середелою, кормовими бобами тощо). Ефективними в екологічному й економічному сенсі є смугові посіви гречки з просом, коли культури засівають рядками, що чергуються з міжряддям 45 см. Це позитивно впливає на їх водний та поживний режими. Оскільки гречка – більш вологолюбна культура, а просо більш посухостійке, рослини гречки забирають певну кількість вологи у рослин проса, не завдаючи їм шкоди. При цьому гречка інтенсивніше розвивається, у неї подовжуються вегетаційний і міжфазні періоди порівняно з чистими посівами. Рослини сумісних широкорядних посівів здатні поліпшити фотосинтетичну діяльність, поліпшуються плодоутворення і наливання зерна. Таким чином, урожай гречки збільшується на 6–7 ц/га, значно поліпшується фітосанітарний стан посівів.

Створення більшого видового різноманіття рослин в агробіоценозах забезпечує підвищення ефективності місцевих ентомофагів (корисних комах, які знищують шкідників) внаслідок створення більш сприятливих умов для їхньої життєдіяльності. Це хижі журуни, журчалки, сирфіди, тахіни, кокцинеліди, мурашки, павуки тощо. Нині розроблені спеціальні заходи підвищення біологічної активності природних ентомофагів. До них можна віднести насамперед нектароноси, розміщені більш-менш рівномірно по території господарства. Кращі з них – фацелія, гречка, гірчиця, насіння моркви, пастернаку, петрушки, соняшник, еспарцет та ін.

Згідно з даними вітчизняних та закордонних авторів, якщо в сівозміні є медоноси, кількість комах, які знищують шкідників, збільшується у 8–10 разів. Висівання фацелії смугами через 50 м серед капусти дає можливість взагалі не застосовувати хімічні заходи боротьби з капустяними біланами та капустяною попелицею.

Застосування агрофітоценології за своєю природою є біологізаційним заходом без будь-яких екологічних застережень, і в багатьох випадках його можна легко реалізувати в

інтенсивних технологіях, значно зменшивши або й повністю виключивши застосування пестицидів.

В Україні значний внесок у розробку системи органічного землеробства зробили науковці Національного університету біоресурсів і природокористування України – М. К. Шикуча, А. Г. Тарарико, М. М. Доля та інші.

В основу цієї системи покладена нова узагальнююча теорія ґрунтової родючості, у якій як загальноґрунтове поняття розглядається саморегуляція процесів функціонування ґрунтів, що забезпечується явищем взаємодія складної мережі функціональних зв'язків між основними біологічними циклами малого біологічного кругообігу хімічних елементів, речовини та енергії.

Вчені дійшли висновку, що органічному землеробству передують його біологізація. Цей перехідний період триває 2–3 роки, протягом яких:

- підвищуються норми внесення органічних добрив за рахунок використання нетоварної частки врожаю і сидератів;
- **виключається внесення мінеральних добрив, пестицидів і гербіцидів**
- поля посилено звільняються від потенційної забрудненості насінням бур'янів шляхом застосування напівпарового обробітку ґрунту.
- збільшується частка багаторічних трав у структурі посівних площ.
- використання нетоварної частки врожаю як органічних добрив.

Щоб досягти в біологічному землеробстві закону оптимуму розширеного відтворення родючості ґрунтів, необхідно враховувати всі ці положення.

Підсумовуючи викладене, можна з певністю констатувати, що вже нині досліджені й рекомендовані виробництву заходи щодо ведення землеробства на органічній основі дають можливість досягти високого рівня врожайності агрокультур, а також якості й екологічної безпеки продукції рослинництва.

Органічні добрива

Органічні добрива — добрива, що містять елементи живлення рослин переважно у формі органічних сполук це азот, фосфор, калій, кальцій та інші елементи живлення рослин, а також органічні речовини, яка позитивно впливає на властивості ґрунту.

До них відносять гній, пташиний послід, компости, торф, тирса, солома, зелене добриво (сидерат), рослинні рештки та інші.

Органічні добрива складаються з речовин тваринного і рослинного походження, які, розкладаючись, утворюють мінеральні речовини, при цьому в приземний шар виділяється діоксид вуглецю, необхідний для фотосинтезу рослин. Крім того, органічні добрива благотворно впливають на водне і повітряне живлення рослин, сприяють розвитку ґрунтових бактерій та мікроорганізмів, які живуть в симбіозі з корінням сільськогосподарських культур і допомагають їм отримати доступні поживні елементи.

Гній - є найбільш цінне органічне добриво. У гною різних тварин в середньому міститься (%): води 75, органічної речовини 21, загального азоту 0,5, засвоєного фосфору 0,25, окису калію 0,6. Якість гною залежить від виду тварини, її корму, підстилки та способу зберігання. Так, при годівлі свиней використовують багато концентратів, тому гній відрізняється високим вмістом азоту, а в раціоні жуйних тварин присутні грубі корми — в їх гної більше калію.

Розрізняють чотири стадії розкладання гною. У свіжого гною колір і міцність соломи змінюються незначно. Вода при його промиванні набуває червонуватого або зеленого

відтінку. У напівсперепрілого гною солома стає темно-коричневою, втрачає міцність і легко розривається. Водний розчин темного кольору. Гній у цій стадії втрачає 30% початкової маси. Перепрілий гній являє собою чорну мажучу масу. Солома розкладається повністю, гній втрачає 50% маси. Перегній — пухка землиста маса. У цій стадії розкладання втрати початкової маси досягають 75%.

Гній у стадії меншого розкладання вносять восени, більшого — навесні. Свіжий гній використовувати небажано. Якщо гною недостатньо, то його доцільно вносити в менших дозах, але на велику площу, наприклад в лунки на глибину 10-15 см так, щоб зверху він був прикритий землею. Коров'як (водний настій коров'ячого калу) досить часто застосовують для рідкої підгодівлі, розбавляючи водою (1:6 або 1:10).

Пташиний послід відноситься до числа кращих видів органічних добрив. Найбільш цінним вважається курячий і голубиний послід, менш цінним — качиний і гусячий. При частому внесення посліду в ґрунті накопичується азот в нітратній формі, тому дане добриво краще закладати восени, рівномірно розподіляючи по всій площі.

Торф збирають в болотах, потім розкладають для провітрювання або закладають у компостну купу. Вносять торф у будь-який час року, навіть взимку по снігу. Але не можна забувати, що до нього необхідно додавати вапно. У торфі міститься не дуже багато доступних для рослин поживних елементів, але зате він збільшує вміст гумусу і покращує структуру ґрунту. Темний колір торфу сприяє поглинанню тепла та швидкому прогріву ґрунту. Використовується торф в садівництві, овочівництві та квітникарстві

Тирса — дешеве органічне добриво, яке може суттєво підвищити родючість ґрунту, поліпшити його повітропроникність і вологоємність. Лише вносити їх слід не в свіжому вигляді, а в перепрілому або в суміші з іншими матеріалами. Для прискорення процесу розкладання тирсу складають у купи, змочують водою, гнойовою рідиною. Можна змішати їх з опалим листям та рослинними рештками. Корисно перешаровують тирса землею. Протягом літа купу двічі перелопачують, додаючи накопичилися рослинні залишки і біопрепарати для прискорення розкладання органіки. Через те що тирса має кислу реакцію, до неї додають вапно або крейду (120—150 г на одне відро).

Зелене добриво (сидерат) являє собою рослинну масу одно- або багаторічних бобових рослин, заораних в ґрунт (гороху, ярої вики, кормових бобів, люпину, сераделу), а також фацелії, гречки, соняшнику та інших. За своєю дією сидерати майже рівноцінні свіжому гною. Поживні елементи, що містяться в рослинній масі сидератів, потрапляючи в ґрунт і поступово розкладаючись, переходять в доступний стан для наступних культур, а органічна речовина сприяє відновленню ґрунтової структури. Деякі сидеральні культури (люпин, гречка, гірчиця) збільшують розчинність і доступність для рослин малорухомих ґрунтових фосфатів, а люпин може використовувати важкодоступні форми калію.

Вермітехнологія — заходи з культивування компостних дощових черв'яків на різних субстратах у різних екологічних умовах, виробництво та накопичення їх екскрементів (копролітів або біогумусу) і біомаси черв'яків. Використання вермітехнології на науковій основі є серйозною альтернативою існуючим технологіям утилізації всіх органічних відходів: гній тварин, пташиний послід, відходи деревообробної, целюлозно-паперової, рибної, м'ясної і харчової промисловості, відходи овочевих баз.

Технології зберігання і підготовки до внесення в ґрунт органічних добрив.

Найбільш поширеною є зберігання гною в буртах тісним (гарячим) способом. Більш прогресивними є методи компостування без ворошення та з ворошенням кагатів. Відомі також методи компостування у ферментаційних камерах, метанового бродіння, переробка гною за допомогою дощових черв'яків (вермікультура), а також за допомогою личинок синантропних мух.

Зберігання підстилкового гною щільним (гарячим) способом проходить у спеціально обладнаних гноєсховищах або вкритих землею, торфом чи соломною польових буртах. Гній зберігається протягом 3 -4 місяців у весняно-літній або 5 – 6 місяців в осінньо-зимовий період. Це забезпечує отримання гною сипцю і знищення насіння бур'янів. За даними масових аналізів кількість насіння бур'янів в 1 т гною зменшувалось з 7 млн шт. до 100 тис шт. на одну тону гною.

Компостування гною.

Одним із найстаріших способів переробки відходів – є виробництво компосту. Ще 2000 років тому древньоримський вчений письменник Колумела у підручнику по сільському господарству повідомив як з відходів перемішаних між собою і зібраних у кучі отримувати добрива.

Компости готують з різних органічних матеріалів. Рослинні залишки, не уражені шкідниками та хворобами, фекалії, пташиний послід, гній і інші матеріали складають у пухку купу (штабель) на рівній поверхні, перешаровуючи дерновою землею або торфом. Основою купи служить підстилка з листя, тирси або торфу шаром 10-12 см. Періодично купу зволожують водою або розчином добрив, через 40-50 діб компост перемішують, а коли його температура досягне 60 °С — ущільнюють.

Компостування — це біотермічний процес мінералізації та гуміфікації органічних речовин, що проходить в аеробних умовах під дією мікроорганізмів, здебільшого теплолюбних. Під час компостування температура піднімається до 60 °С, що згубно впливає на личинки та лялечки мух і комах, яйця гельмінтів і хвороботворні мікроорганізми та насіння бур'янів

Весь технологічний процес приготування компостів має на меті:

- найповніше збереження поживних речовин, які містяться у добривах;
- отримання компостів у стані, зручному для зберігання, транспортування і внесення в ґрунт;
- максимально можливу механізацію та автоматизацію процесу;
- мінімальні затрати робочого часу і коштів;
- зведення до мінімуму забруднення навколишнього середовища.

Зазвичай компост складається з двох основних компонентів; один з них, як правило, - гній, який досить багатий па поживні речовини, мікрофлору та містить значну кількість легкорозчинних азотовмісних органічних сполук. Інший (торф, солома тощо).

На тваринницьких фермах і комплексах, де худобу утримують без підстилки, система компостування гною може бути найбільш практичного та економічно доцільною за умови достатнього забезпечення волого поглинальними матеріалами - торфом, соломною тощо. Витрата вологопоглинальних матеріалів, потрібних для отримання якісного компосту не менше ніж 0,31 кг соломи або 0,5 кг торфу вологістю 40%.

За наявності азоту в гної не менше ніж 0,2% (2 кг на 1 т компосту) витрати на його виробництво та застосування відшкодовуються вартістю приросту врожаю.

Найчастіше гній компостують на території ферми або на польових майданчиках. Краще компостувати на фермі, оскільки тут весь процес відбувається якісніше. Для компостування використовують уже збудовані гноєсховища або майданчики з твердим покриттям, на яких можна готувати компост за допомогою технічних засобів.

Поблизу гноєсховищ або компостних майданчиків облаштовують місця для зберігання матеріалів для компостування. Розміри гноєсховищ або майданчиків мають забезпечувати тримісячне накопичення компосту.

Для зручності роботи технічних засобів майданчик має бути завширшки не менше ніж 18 м, а довжину визначають виходячи з розрахункової кількості компостів під час навантаження 1,5 – 2,0 т на 1 м²

З обох торців встановлюють заїзди на всю ширину майданчика. Заїзд має утворювати водорозділ, що запобігатиме затіканню талої та дощової води на майданчик, а також витіканню з нього гноївки. Висота водорозділу - не менше ніж 0,5 м. Поздовжні борти майданчика виконують заввишки 0,8-1,0 м.

Майданчик розміщують на ділянці, яка не підтоплюється водою та обладнана системою водовідведення. Дно майданчика виконують з нахилом 1,0—1,5% у бік місця, де збирають гноївку. На довгих майданчиках облаштовують кілька місць для збирання гноївки з розрахунку одне на 600 м² площі. Завантажують майданчик через один торець, а вивантажують через протилежний. До складу такого цеху входять насосна станція, відділення змішування, склад торфу і склад готової продукції.

Готову торфогноєву суміш транспортером подають на майданчик, де складають у бурти навантажувачем-екскаватором. Там її зберігають приблизно два тижні, після чого відвозять на поля, де зберігають у буртах до самого внесення. Такий цех обслуговує троє робітників, які за робочу зміну готують 120 — 150 т компосту.

Порівняльний склад органічних добрив та компостів

Добриво	Орієнтовний вміст, %			Вода, %	Норма внесення, т/га
	N	P ₂ O ₅	K ₂ O		
Гній великої рогатої худоби, що перепрів	0,9	0,3	0,75	65	20-40
Рідкий гній великої рогатої худоби	0,4	0,2	0,45	88,5	30-60
Торфогноєві компости	0,8	0,2	0,38	70	20-60

У разі компостування гною з торфом усувається його надмірна кислотність, створюються умови для активізації біологічних процесів, прискорюється розкладання торфу, завдяки чому дещо зростає кількість рухомого азоту, доступного рослинам, тому такі компости є ефективними.

Торфогноєві компости, вкладені у штабель, не рекомендується ущільнювати.

Більш прогресивною є технологія компостування з ворошінням бурта. З цією метою встановлюють кагати як правило шириною 2,2 – 2,5 м висотою 1,5 – 1,7 м довжиною 200 м. Між кагатами ширина 3 – 3,5 м для проїзду техніки для кагатування та ворошіння.

Основою компостування є ворошіння кагатів які виготовляються за допомогою змішувача компосту GK 3000. Ворошіння проводиться з періодичністю 3 – 5 днів (9 раз на один кагат). Процес компостування проходить 120 днів, а кількість перекидок складає 16 -20 разів.

На протязі всього процесу ворошіння кагату проходить його зволоження. В процесі компостування проходить щоденна зміна температури вологості і вмісту вуглекислого газу.

Оптимальне перемішування досягається шляхом перемішування буртів з допомогою спеціальної машини. Цілеспрямоване постійне рихлення і інтенсивне перемішування за допомогою машин гарантує оптимальні умови для життєдіяльності бактерій які необхідні для цього процесу. Температура яка складається у бурті - 75 °С забезпечує знищення насіння бур'янів і дезінфекцію компосту.

Постійне рихлення, перемішування і цільовий полив водою забезпечує успішність процесу компостування. При правильному процесі запах буде мінімальним, і накопичення води під компостними буртами відсутнє. В зимові місяці процес залишається майже без змін.

При інтенсивній обробці контролі параметрів процесу можливо через 6-12 тижнів отримати високоякісний продукт органічних добрив.

Параметри готового продукту

Температура - 30 – 35 °С вологості - 32 – 38 %, вуглекислий газ – до 8 %, вміст кисню до 12 %, вміст NPK \approx 1,35:0,57:0,97

Компостування у ферментаційних камерах (біоферментаторах)

Більш сучасним методом одержання високоякісних органічних добрив є біотермічна твердофазна ферментація гною з різноманітними органічними відходами. Типовий біоферментатор являє собою двохсекційну споруду з цегли, залізобетону або інших матеріалів розміром (5x10) x2x4,5 м у підлогу якою вмонтовані перфоровані труби. Труби з одного боку заглушені і об'єднані з іншого боку загальним повітропроводом. На задній стінці кожної секції встановлений вентилятор, який через з'єднуючий рукав подає повітря у повітропровід і через перфоровані труби у органічну суміш. Твердо фазна ферментація відрізняється від природного компостування в буртах тим, що цей процес відбувається значно скоріше - за 7 - 10 днів. Водночас можна контролювати і регулювати основні фактори на нього, - вологість і дисперсність суміші, достатню кількість поживних речовин, співвідношення між вуглецем та азотом (C:N), температуру та аерацію.

Основна мета цього способу — одержати добрива з максимально збереженими поживними речовинами та із властивостями, що близькі до властивостей гумусу. Аерація й високотемпературні процеси дають змогу позбутися неприємних запахів, позбавити насіння бур'янів схожості, а компост — патогенних мікроорганізмів.

Перед завантаженням на ферментацію суміш потрібно підготувати.

До складу суміші яку закладають на ферментацію, крім гною входять органічні відходи (солома, тирса, подрібнені органічні рештки, тощо).

Про закінчення процесу ферментації свідчить падіння температури до 30 – 40 °С. Період ферментації 6 – 7 діб.

Одержаний продукт – компост багатопільового призначення являє собою однорідну суху масу (55 – 60% вологості) темно-коричневого кольору який характеризується високою біогенністю і поживністю (N - 1,7 – 2,7%, P₂O₅ – 1,5 – 3,0%, K₂O – 1,8 – 2,18%)

Слід зважати й на техніко-економічні переваги технології: поряд із прискороною переробкою органічних відходів ми досягаємо підвищення цінності й ефективної дії добрив, що забезпечує зростання врожайності сільськогосподарських культур на 10 - 25%. Зменшуються витрати транспортно-технологічні операції під час внесення добрив на поля.

Норми внесення компостів. Компости покращують повітряний та водний режими ґрунту, підвищують його біологічну активність. Середня норма за суцільного внесення становить 10—25 т/га. За такої норми на 1 га потрапляє приблизно 220 — 470 кг основних елементів живлення (NPK), що дає змогу взагалі не застосовувати мінеральні добрива. За локального внесення норма дорівнює 8 - 11 т/га.

Ефективним є і локальне внесення компостів у борозни або лунки під час вирощування багатьох культур (зокрема овочевих і картоплі).

Технології застосування компостів

Компости вносять за трьома основними технологічними схемами: потоковою, перевалочною та двофазною. За потокової технології для транспортування та внесення добрив використовують один агрегат, наприклад, МТО-6. МТО-7, поєднаний з трактором класу 1,4, ПРТ-10, МТО-10 - з трактором класу 3,0 чи ПРТ-16 — з трактором класу 5,0.

У разі застосування перевалочної технології компости транспортують на поля і вивантажують у бурти. У потрібний момент добрива вносять розкидачами, таким чином суттєво підвищуючи продуктивність агрегатів.

За двофазною технологією компости транспортують на поля самоскидними транспортними засобами, бажано однієї вантажопідйомності, і розміщують там купами. Відстань між рядами куп — близько 25 м, а між купами в ряду — залежно від вантажопідйомності транспортних засобів і норми внесення компостів.

Для рівномірного розподілу добрив використовують машину роторного типу РУН-Ф-15В або її модифікацію в агрегаті з трактором типу ХТЗ-17022 або ДТ-175С. Попереду трактора монтують валкоутворювач, а позаду — розкидальний пристрій. Агрегат, рухаючись рядом куп, формує валок із компостів і розкидає їх на ширину 25 – 30 м.

Метод метанового бродіння використовує високий енергетичний потенціал гною, який можна використати для отримання палива і зберігається гній як органічне добриво. Нині вже підраховано, що кожна корова може забезпечити електричне освітлення невеликого приміщення протягом 10 000 годин. Цей напрям утилізації гною в умовах поступового виснаження традиційних енергетичних ресурсів (нафти, газу, вугілля тощо) має особливо велике значення. Метанове зброджування рідких гноєвих стоків відбувається у біогазових установках, у яких за рахунок анаеробної біоконверсії тваринницьких відходів, а також рослинних решток одержують біогаз метан і органічне добриво.

Вермікультура.

В 1959 р. у Каліфорнії був виведений за допомогою методів селекції культурний гібрид дощового черв'яка, який відрізнявся високою плодючістю і тривалістю життя. За рік одна особина каліфорнійського черв'яка дає 500 – 1500 особин – у 10 разів більше ніж дикі форми, тривалість їх життя 16 років – чотверо триваліша, ніж у природних формах.

Технологічні штами компостних черв'яків переробляють субстрат у два нових екологічно чистих продукти.

1. У біомасу черв'яків – цінний білковий корм (вихід 70 – 100 кг з 1 т абсолютно сухої органічної маси, або практично 8 – 10 кг з 1 т підстилкового гною за один цикл розмноження на площі 1 м² культиватора.

2. У гранульоване гумусне органічне добриво, що підвищує родючість ґрунту (вихід – 600 кг з 1 т абсолютно сухої органіки або практично 400 кг при вологості 50% з кожної тонни підстилкового гною за один цикл розмноження черв'яків на 1 м² культиватора).

Утилізація гною за допомогою личинок синантропних мух. Утилізація свинячого гною і пташиного посліду личинками мух й одержання цінних продуктів переробки – білкового борошна і біоперегною – відкривають перспективи для розробки і впровадження свинарства і птахівництва безвідходної технології виробництва м'яса на промисловій основі.

Сидеральні культури

Термін "сидерація" вперше запропонував у ХІХ ст. французький вчений Ж. Віль. Заробку (повну або часткову) у ґрунт надземної маси спеціально висіяних рослин називають "сидерацією", а саму культуру – сидератом. У перекладі з латини означає «зірковий, променевий», тобто добриво, яке можна отримати шляхом перетворення сонячної енергії. Вважаємо, що під сидерацією слід розуміти заробку не тільки надземної частини, а і кореневої системи, тобто усїєї рослинної маси.

Рослинну масу на зелене добриво широко використовують майже в усіх країнах Європи. Аналіз зарубіжної літератури засвідчує, що для сидерації використовують більше 60 різних культур. Сидеральні культури збагачують ґрунт поживними речовинами, покращують його структуру, водний, повітряний, тепловий, фітосанітарний режими, захищають ґрунт від ерозії.

Зелене добриво є доступним, постійно відновлюваним джерелом органічної речовини. За даними наукових досліджень, загортання в ґрунт 20–30 т/га зеленої маси сидератів забезпечує ефект, рівноцінний внесенню аналогічної кількості гною. При цьому витрати енергії на вирощування сидеральної культури менші у 2,5 рази.

Цінність і важливість сидеральних культур не обмежується лише властивістю чудового заміника традиційних органічних добрив. У сучасних умовах поглиблення спеціалізації приватних господарств і концентрації сільськогосподарського виробництва відбувається скорочення періоду ротації сівозмін, високе насичення одновидовими або близькими за біологічними властивостями культурами, що призвело до певного напруження фітосанітарного стану в агроценозах. Тому особливого значення для ефективності сівозмін і підтримання родючості ґрунту набувають сидеральні культури.

Обираючи ту чи іншу сидеральну культуру, потрібно враховувати кліматичні, ґрунтові та організаційно-економічні умови господарства. Особливу увагу звертати на насінництво, оскільки вартість насіння становить основну статтю витрат при виробництві зеленого добрива.

Відразу після отримання сходів сидерати починають "працювати" на родючість ґрунту. На полях, зайнятих ними, не пересушується верхній шар, не пригнічується розвиток мікрофлора. Бобові збагачують ґрунт азотом, який фіксують із повітря бульбочкові бактерії, розміщені на їхньому корінні. Накопиченого азоту вистачає і сидеральній, і наступній культурі. Позитивний вплив сидерації на родючість ґрунту та урожайність сільськогосподарських культур зберігається протягом 3–4 років. Так само, як і гній, сидерати є важливим джерелом синтезу органічної речовини ґрунту.

Для сидерації найчастіше висівають бобові культури: еспарцет виколистий, люцерну посівну, вику яру, буркуну, люпини, середелу, які збагачують ґрунт поживними речовинами та покращують його структуру. Використовують також редьку олійну, гірчицю, фацелію, гречку, а також сумішки, наприклад: вику яру + овес посівний та ін.

Сидерати підсівають до покривної культури (ячменю ярого, кукурудзи на зелений корм та ін.) у рік вирощування або висівають безпосередньо після збирання основної культури (поукісно або пожнивно). При вирощуванні сидеральних культур з підсівом під покривну культуру поле готують за технологією підготовки ґрунту для цієї культури.

При вирощуванні сидератів поукісно або пожнивно одразу після збирання основної культури проводять культивування на глибину 6–8 см. Важливо, щоб загортання насіння відбувалося у вологий ґрунт. Тому головне – не допустити розриву між збиранням попередника та сівбою сидерату, адже це призводить до значної втрати вологи і, як наслідок, гіршого розвитку сидеральної культури. Сівбу проводять услід за обробітком ґрунту або одночасно з ним. Основний спосіб сівби – звичайний рядковий; норми висіву при поукісному або пожнивному посівах збільшують на 20–25 % порівняно з весняними посівами, заортають насіння на 1–2 см глибше. Проводять коткування, досходове і посходове боронування легкими посівними боронами, а на широкорядних посівах – і міжрядний обробіток.

Найкращі умови для одержання дружних сходів і росту сидератів створює саме поверхневий обробіток ґрунту: зберігається волога, до мінімуму зводиться негативна дія на нього ерозії, знижується забур'яненість, зменшується кількість проходів агрегатів, не ущільнюється ґрунт. У поєднанні з сидератами поверхневий обробіток забезпечує найефективніше збереження та підвищення родючості ґрунту.

Величезна роль та цінність застосування сидеральних культур для збереження родючості ґрунтів, підвищення їх якісних показників, забезпечення стабільних високих врожаїв на практиці підтверджена багаторічною систематичною роботою у ПП «Агроекологія» Шишацького району Полтавської області.

Не сприяє поширенню сидерації, відсутність належного наукового обґрунтування доцільності впровадження такого заходу та недостатній рівень його пропаганди серед керівників і спеціалістів господарств. Широке використання сидеральних культур

підвищує ефективність природокористування, сприяє підвищенню родючості ґрунту, отриманню з одиниці площі більшої кількості продукції. Крім того, сидерація відчутно покращує екологічну ситуацію, яка стає в наш час однією з життєво важливих проблем.

Аналіз літератури і практика ПП «Агроекологія» свідчать, що зелене добриво є важливим джерелом поповнення у ґрунті органічної речовини, а при використанні бобових сидератів і біологічного азоту.

Широке впровадження сидератів сприяє включенню в малий кругообіг з більш глибоких генетичних горизонтів ґрунту невикористаних резервів фосфору, калію, кальцію, магнію та інших елементів живлення рослин.

Під впливом бобових сидератів у 4–7 разів збільшується кількість бульбочкових бактерій, значно підвищується ферментативна активність ґрунту, покращується його фітосанітарні та водно-фізичні властивості, створюються умови для інтенсивного розвитку мікроорганізмів і мікрофауни, яка визначає родючість даного поля. Позитивна дія сидерату відчувається протягом 3–4 років.

Все разом взяте сприяє зростанню рентабельності виробництва, екологічному оздоровленню ґрунту, підвищенню його родючості, заснованому на біологічних принципах ведення господарства, забезпеченню населення високоякісними продуктами харчування, охороні довкілля.

Широке впровадження сидерації сприяє переходу до ресурсозберігаючої, а в майбутньому й органічної системи землеробства.

ЕСПАРЦЕТ ВИКОЛИСТИЙ (ПОСІВНИЙ). Однією з основних сидеральних культур є еспарцет виколистий (посівний). Він формує на перший рік до 180 ц/га сирової маси, на другий – 270–300 ц/га з високим вмістом азоту, фосфору, калію та ряду мікроелементів. Після його дискування у фазі бутонізації – початку цвітіння у ґрунт надходить більше 10 т/га органічної речовини (за вмістом вуглецю це еквівалентно 40–45 т/га гною). При цьому 1 т органіки еспарцетового сидерату в 2–3 рази дешевше тонни гною. Коренева система еспарцету є потужним біологічним розпушувачем, що покращує структуру й водопроникність ґрунту. Еспарцет – добрий попередник під всі культури, особливо під пшеницю озиму.

Еспарцет сіють рано навесні під покрив ранніх ярих зернових, зокрема ячменю або кукурудзи на зелений корм, звичайним рядковим способом. Норма висіву 6–8 млн. схожих насінин на 1 га (100–120 кг/га). Глибина загортання насіння 3–4 см.

Під час збирання покривної культури слід залишати стерню висотою 15–20 см для кращого снігозатримання. Навесні наступного року доцільно провести боронування у два сліди.

У ПП «Агроекологія» еспарцет заробляють як сидерат у фазі бутонізації на другому році використання. Заробку зеленої маси проводять дисковою бороною в агрегаті з котками. Через 20–30 днів дискування повторюють, змінюючи напрям проходу агрегату на кілька градусів. У подальшому на цьому полі проводять передпосівну культивуацію на глибину заробки насіння і висівають пшеницю озиму. Особливістю культиваторів є жорстко закріплена стойка і гостра плоскорізна лапа, що дозволяє підрізати, а не «вичісувати» кореневу систему багаторічної трави. Завдяки цьому, після відмирання кореневої системи, утворюються канали, які покращують структуру ґрунту, водний і повітряний режими.

В суху погоду з метою ущільнення пухкого верхнього шару ґрунту, який містить велику кількість мільчі, після сівби доцільним є прикочування.

БУРКУН. Ефективним сидератом є також буркун. В Україні найпоширеніші два види буркуну – білий і жовтий. Буркун жовтий має меншу висоту і утворює меншу кількість зеленої маси, а тому в культурі переважає буркун білий.

Буркун має здатність нагромаджувати в ґрунті значну кількість фосфору, калію, кальцію, сірки, чим сприяє підвищенню його родючості. Буркун також використовують як меліорант для освоєння засолених ґрунтів. За один укіс буркуну отримують 350–400 ц/га

зеленої маси. Його сіють переважно під покрив ранніх зернових культур, однорічних ярих сумішей, кукурудзи на зелений корм. Буркун можна вирощувати і в чистому безпокровному посіві. Сіють його звичайним рядковим способом зерно-трав'яними сівалками одночасно з покривною культурою. Глибина загортання насіння – 2–3 см; норма висіву – 7–10 млн./га (15–25 кг/га). Дискують на сидерат у фазі бутонізації – початку цвітіння. У подальшому технологія підготовки ґрунту під посів озимих аналогічна попередній.

ЛЮПИН. Однією з найкращих сидеральних культур вважається люпин. Це біологічний меліорант: він відіграє винятково важливу роль у підвищенні родючості малородючих дерново-підзолистих, піщаних та супіщаних ґрунтів, покращуючи їх фізико-хімічні властивості. Маючи добре розвинену кореневу систему (на 2 м і більше), яка здатна активно засвоювати з ґрунту важкорозчинні сполуки елементів живлення, а також завдяки активній діяльності бульбочкових бактерій люпин дає урожай зеленої маси до 350 ц/га і більше. Він є найкращим азотфіксатором з усіх зернобобових культур. На одному гектарі люпинового поля нагромаджується до 200 кг і більше симбіотичного азоту. Це рівнозначно 40–45 т/га гною або 5 ц аміачної селітри. У ґрунті на 1 га залишається до 10 т органічної речовини, 30 кг фосфору, 50 кг калію. Азот зеленої маси люпину, що використовується на сидеральне добриво, а також надземні і кореневі рештки рослин поступово мінералізуються і практично не вимиваються. Це повільнорозчинне азотне добриво. Симбіотичний азот люпину є легкодоступним, екологічно чистим і найдешевшим з усіх видів добрив. Люпин переміщує з нижніх шарів ґрунту у верхні фосфор, калій, кальцій та інші мінеральні елементи, які могли бути втраченими для інших культур. Для зеленого добрива використовують такі види люпину: синій (вузьколистий), жовтий, білий і багаторічний. Синій, жовтий та багаторічний люпин вирощують у зоні Полісся, а білий – у Лісостепу та Закарпатті.

Люпин висівають у паровому полі навесні одночасно або услід за ранніми зерновими культурами, а пожнивний та поукісний – одразу після збирання попередника. Глибина загортання насіння – не глибше 3–4 см (насіння люпину під час проростання виносить на поверхню сім'ядолі). Найпоширеніший спосіб сівби – звичайний рядковий. На забур'яненних полях та ущільнених ґрунтах застосовують широкорядний спосіб з шириною міжрядь 45 см. Норми висіву при звичайній рядковій сівбі: жовтого люпину – 1,2–1,3 млн. насінин на 1 га (160–180 кг/га); синього – 1,1–1,2 млн. (180–200 кг/га); білого – 0,8–1 млн. (220–240 кг/га). При широкорядному способі сівби норму висіву зменшують до 0,5–0,6 млн. і висівають 80–100 кг/га (жовтого і синього); білого – 0,5–0,6 млн. (100–120 кг/га). Заробляють люпин на сидерат у фазі утворення бобів, оскільки в цей час у ньому нагромаджується максимальна кількість азоту. У цій фазі за оптимальних умов вирощування формується 200–350 ц/га і більше зеленої маси люпину, яка містить від 100 до 200 кг/га і більше азоту.

Поукісний посів люпину здійснюють після скошування попередньої культури на зелений корм.

Підсівні посіви люпину проводять навесні під основну культуру. Після збирання врожаю основної культури люпин починає інтенсивно рости і нагромаджувати зелену масу, яка і використовується для удобрення. Після дискування люпину на сидерат у фазі початку цвітіння – бутонізації, за сприятливих умов зволоження, надземна маса може відрости вдруге, і її використовують знову як зелене добриво.

Окремо слід сказати про технологію вирощування люпину багаторічного. Ця культура як сидерат не має конкурента: це найкращий азотфіксатор, адже тільки на одній рослині формується 600–700 бульбочок. Урожайність зеленої маси за 2–3 укуси – 600–800 ц/га. Багаторічний люпин сіють під покрив жита озимого (рідше пшениці озимої). Кращий строк сівби – підзимовий (у кінці листопада). Можна сіяти також і рано навесні, підсіваючи в ярі зернові. Висівають люпин на зелене добриво рядковим способом – 40–50

кг/га (1,0–1,2 млн.). Глибина сівби – 2–3 см. Дискування на зелене добриво необхідно проводити в період цвітіння – зав'язування бобів.

ЛЮЦЕРНА ПОСІВНА (СИНЯ). Цінною культурою для сидерального добрива є люцерна посівна (синя), яка має високу продуктивність. Під впливом люцерни покращуються фізичні властивості ґрунту, особливо його структура. Люцерна захищає ґрунт від вітрової та водної ерозій, а також сприяє розсоленню верхніх шарів ґрунту і збагаченню його азотом та органічною речовиною (після її відмирання і розкладання у ґрунті залишається до 200 кг/га азоту). Вона швидко відростає (3–4 рази протягом вегетаційного періоду) і може давати урожайність зеленої маси тільки за один укіс 100–150 ц/га.

Сіють люцерну в чистому вигляді, а також в травосумішах, найчастіше під покрив ярих зернових культур (здебільшого – ячменю). Люцерна має дуже багато твердого насіння, тому його необхідно скарифікувати. Сівбу проводять одночасно з покривною культурою зерно-трав'яною сівалкою рано навесні звичайним рядковим способом на глибину 2–3 см. Норма висіву – 12–14 кг/га насіння люцерни, норму ж висіву покривної культури ячменю – зменшують на 20 %. Дискування на сидеральне добриво проводять у фазі бутонізації – початку цвітіння люцерни.

ГОРОХ ПОЛЬОВИЙ (ПЕЛЮШКА). Ця культура успішно культивується на всіх типах ґрунтів, крім солонцевих, не переносить перезволожений земель. Найкраще росте на суглинкових та супіщаних ґрунтах, на ґрунтах з підвищеною кислотністю (рН 5,5).

Пелюшка невибаглива до попередників, тому сіяти її можна після озимих, ярих зернових і просапних. У переважній більшості пелюшку висівають в сумішах з підтримуючою культурою: вівсом, ячменем, житом, тритікале, гірчицею, ярим ріпаком. Сівбу проводять суцільним рядковим способом зерновими сівалками. Глибина загортання насіння 5–7 см. Норма висіву пелюшки – 1,2–1,3 млн. насінин на гектар. В сумішах висівається на гектар 150–160 кг пелюшки та 60–80 кг вівса, або ячменю ярого. В суміші з капустяними культурами норма висіву пелюшки 1,2–1,3 млн. насінин на гектар і 0,5 млн. – гірчиці білої, ріпаку.

Урожайність зеленої маси становить 300–400 ц/га. За допомогою бульбочкових бактерій пелюшка здатна накопичувати на 1 га до 60–100 кг біологічного азоту.

За даними досліджень Полтавського інституту АПВ імені М. І. Вавилова, при вирощуванні пшениці озимої на фоні заробки зеленої маси гороху урожайність культури (в середньому за 2004–2006 рр.) збільшувалася, порівняно з контролем, на 22–25 %.

ВИКА ЯРА. Як сидеральне добриво використовується також вика яра. Це одна з найпоширеніших однорічних бобових трав. Але краще висівати її на зелене добриво в суміші з вівсом. За високого рівня агротехніки врожайність зеленої маси вико-вівсяної суміші досягає 250–300 ц/га і більше.

Спосіб сівби – звичайний рядковий, що забезпечує рівномірне розміщення насіння на площі. При цьому рослини вики добре пригнічують бур'яни. Висівають вику яру з вівсом дуже рано: одночасно з ранніми зерновими культурами. Співвідношення при сівбі насіння вики і вівса – 3–4:1. Це становить 100–120 кг/га вики і 50–70 кг/га вівса; всього – 150–190 кг/га (залежно від району вирощування). Насіння загортають на глибину 4–5 см. На легких ґрунтах глибину збільшують до 5–6 см. У фазі сизих бобів проводять дискування на сидеральне добриво.

За даними досліджень Полтавського інституту АПВ імені М.І. Вавилова, урожайність пшениці озимої на фоні заробки зеленої маси вики ярої, в середньому за 2004–2006 рр., була на 6,7 % більшою порівняно з використанням як сидерату гороху.

ВИКА ОЗИМА. Використовується на зелене добриво і вика озима. Сівба вики озимої у чистому вигляді неефективна через вилягання травостою і зниження урожайності зеленої маси. Тому її краще висівати в суміші з озимими зерновими культурами (переважно з житом озимим). Урожайність зеленої маси в суміші з житом озимим становить 300–400 ц/га.

При сівбі сумішки можна висівати одночасно вику з озимим житом, але краще висівати їх роздільно. Спочатку висівають вику (за 12–14 днів до оптимального строку сівби жита). Потім по сходах вики впоперек рядків висівають жито. Роздільна сівба сприяє кращому розвитку рослин вики озимої, успішній її перезимівлі, меншому випаданню взимку; у цьому разі її частка в сумішці значно збільшується (до 30–40 %).

Спосіб сівби – звичайний рядковий, оптимальна глибина – 3–4 см. За нестачі вологи у посівному шарі, а також на піщаних ґрунтах глибину загортання збільшують до 5–6 см. Норма висіву вики озимої – 50–60 кг/га, а жита озимого – 60–80 кг/га; всього – 110–140 кг/га. У фазі цвітіння вики (до виколошування жита) проводять дискування на сидеральне добриво.

ГІРЧИЦЯ БІЛА характеризується швидким ростом вегетативної маси. Всього через 30–40 днів настає укісна стиглість. Завдяки швидкорості її використовують як сидерат, висіваючи навіть у пізні строки (кінець липня – початок серпня), після збирання зернових культур. Урожайність зеленої маси досягає 200–300 ц/га.

Кращим строком сівби гірчиці білої є ранній, одночасно з ранніми зерновими культурами. Слід відмітити її цінну властивість як природного гербіциду. Вона зменшує забур'яненість наступних культур у сівозміні. У зв'язку з цим гірчицю білу на сидерат краще сіяти після збирання зернових культур. Сіють її звичайним рядковим способом з нормою висіву 15–16 кг/га. На дуже забур'янених полях краще висівати широкорядним способом (міжряддя 45 см), зменшуючи при цьому норму висіву до 10–12 кг/га. Насіння загортають на глибину 3–4 см. Дискують на сидеральне добриво у фазі цвітіння – початку утворення плодів (стручків).

СЕРАДЕЛА дуже корисна кормово-сидеральна культура: перший укіс середели рекомендуємо скошувати на зелений корм, а другий використовувати на зелене добриво (після скошування вона швидко відростає і формує отаву). Однією з найцінніших властивостей середели є здатність рости на бідних піщаних і супіщаних ґрунтах, осушених торф'яниках, за що її називають "конюшиною пісків". При високій агротехніці дає 300–350 ц/га зеленої маси.

Сівбу проводять рано навесні звичайним рядковим способом. Норма висіву – 40–50 кг/га; глибина загортання насіння – не більше 2–3 см (оскільки насіння середели виносить на поверхню сім'ядолі). Дискування на сидеральне добриво проводять у фазі повного цвітіння, коли на нижніх ярусах з'являються перші зелені боби.

РЕДЬКА ОЛІЙНА. У сучасному рослинництві редька олійна є відносно новою сидеральною культурою. Особливо велике значення вона має при вирощуванні на бідних і важких ґрунтах: покращуються фізичні властивості ґрунту, зменшується небезпека ураження хворобами, підвищується врожайність наступних культур. Це вологолюбна рослина з коротким вегетаційним періодом (45–50 днів від сівби до цвітіння). Вона формує 300 ц/га і більше високобілкової зеленої маси.

При врожайності зеленої маси редьки олійної вище 400 ц/га у ґрунті залишається $N_{75-120}P_{20-30}K_{50-70}$.

Висівають редьку олійну звичайним рядковим способом з міжряддями 15 см. Норма висіву 2,5–3,0 млн. схожого насіння на 1 га (15–20 кг/га). Насіння загортають не глибше 2–3 см. Редьку олійну вирощують у чистому безпокритому посіві, а також її можна підсівати до кукурудзи на зелений корм у фазі 3–4 листків. Дискують на сидерат у фазі бутонізації – початку цвітіння.

ФАЦЕЛІЯ. Завдяки швидкорості, особливо на ранніх фазах, вирощується на зелене добриво фацелія. Це однорічна одноукісна культура, яка не уражається шкідниками і хворобами, добре пригнічує бур'яни, невимоглива до ґрунтів і умов вирощування. Її краще висівати у сумішці з бобовими рослинами, які швидко ростуть.

При врожайності зеленої маси фацелії біля 300 ц/га у ґрунті акумулюється $N_{80}P_{50}K_{200}$.

Сіють звичайним рядковим способом на глибину 1–2 см з нормою висіву насіння 10–15 кг/га. Сіяти можна як весною, так і літом (червень-липень).

ПЕРКО в останні роки набуває поширення як сидеральна культура. Урожайність зеленої маси її досягає 500–600 ц/га.

Сіють перко звичайним рядковим способом з міжряддям 15 см. Оптимальна норма висіву – 22,5 млн./га (10–12 кг/га). Глибина загортання насіння – 1,5–2,0 см. Оптимальні строки сівби – з 20 липня до 10 серпня. У перші 7–10 днів у перко інтенсивно розвивається коренева система, а надземна маса порівняно слабо. Проте у наступний період перко активно нарощує надземну масу у вигляді листя, яке повністю затінює ґрунт, запобігає розвитку бур'янів і значно зменшує втрати вологи. Дискують на сидерат у фазі утворення плодів (стручків).

ГРЕЧКА – цінний і широкодоступний сидерат. Вона поповнює ґрунт органічною речовиною, а також їй притаманна властивість засвоювати важкорозчинні макроелементи та переводити їх у легкодоступні форми, які використовуються іншими культурними рослинами.

У ПП «Агроекологія» гречку висівають звичайним рядковим способом з нормою висіву 60–80 кг/га. Після посіву, залежно від погодних умов, доцільне прикочування.

Гречку заробляють на сидерат у період цвітіння – утворення перших зрілих плодів дисковими боронами у агрегаті з котками. Зароблене зріле зерно знову проростає, і у фазі цвітіння – утворення перших зрілих плодів рослин проводиться повторне дискування. При достатньому зволоженні формується третій урожай зеленої маси гречки, який також використовується як сидерат.

Передпосівну культивуацію та інші агротехнічні заходи проводять за технологією вирощування наступної культури.

Використання сидератів у поєднанні з нетоварною частиною урожаю. Одним із найбільш дешевих і доступних енергетичних матеріалів для поповнення ґрунту органікою в умовах культурного ґрунтоутворення є нетоварна частина урожаю сільськогосподарських культур – солома, стебла кукурудзи і соняшнику, гичка буряку цукрового та ін.

Варто пам'ятати, що 5 т сухої маси соломи містять близько 4,8 т органічної речовини. У перерахунку на гній, із вмістом сухої маси 25 %, це дорівнює внесенню 15,5 т гною. Тому не можна допускати спалювання побічної продукції, адже це неминуче призведе до погіршення водно-фізичних властивостей ґрунту, зменшення його біологічної активності, зниження чисельності основних еколого-трофічних груп мікроорганізмів, загибелі корисної ентомофауни. Підраховано, що під час згорання 4–5 т соломи і стерні з кожного гектару втрачається безповоротно 20–25 кг азоту і 1,5–1,7 т вуглецю. Залишена (не спалена) стерня пшениці зберігає 76 % опадів. А це 4–6 ц/га додаткового урожаю зерна наступної культури.

Виключивши процес збирання соломи при комбайнуванні, затрати праці зменшують на 40–60 %. Безпосереднє використання соломи як добрива майже у 8 разів зменшує затрати праці на приготування і внесення соломистого гною.

Найважливішою складовою соломи є органіка, з якої утворюється перегній, – один із найважливіших складових родючості ґрунту.

Мінеральні речовини, які потрапляють у ґрунт разом із соломою, можна одержати й промисловим методом і внести у вигляді мінеральних добрив. Але це, по-перше: додаткові витрати, а по-друге: органічну субстанцію без рослин створити не можна. Для того, щоб солома стала по-справжньому цінним органічним добривом, а не просто масою поживних решток, що ускладнюють обробіток ґрунту, необхідно створити умови для якнайшвидшого розкладання соломи.

Щоб поліпшити умови мінералізації і сприяти активному формуванню біомаси мікроорганізмів, необхідна велика кількість азоту. За його відсутності прискорити

розкладання нетоварної частини урожаю польових культур можуть внесення гноївки або сімба сидеральних культур після подрібнення і загортання соломи в ґрунт.

Дослідами доведено, що на супіщаних ґрунтах, використання сидератів з соломою позитивно вплинуло на продуктивність сівозміни. Так, солома з сидератами (люпин вузьколистий, люпин багаторічний, гірчиця біла) забезпечили підвищення урожайності бульб картоплі на 10–15 %. У післядії солома з поживним люпином вузьколистим дозволила одержати приріст урожайності зерна ячменю і вівса 3,5 ц/га, з гірчицею білою – 6,0 ц/га.

Про ефективність застосування побічної продукції сільськогосподарських культур для удобрення свідчать багаторічні результати досліджень Полтавського інституту АПВ імені М. І. Вавилова. Так, у середньому протягом 15 років досліджень врожайність зерна гороху зростала на 3–5 ц/га при внесенні під нього подрібнених стебел кукурудзи в чистому вигляді, на 4–6 ц/га при внесенні стебел кукурудзи з компенсаційною дозою азоту з розрахунку N_{10} на кожен їх тону.

Завдяки внесенню побічної продукції попередньої культури – соломи гороху, спостерігався приріст врожайності зерна пшениці озимої порівняно з контролем на 1,5–3,0 ц/га.

Використання поживних решток пшениці озимої не потребує додаткових витрат. Разом з тим, приріст урожаю зерна кукурудзи становив 5,3–6,2 ц/га порівняно з контролем.

Таким чином, використання соломи та поживних решток може забезпечити додаткове отримання органіки і тим самим підвищувати урожайність сільськогосподарських культур.

Концепція економіки при використанні сидератів

Практично не дослідженим залишається питання економічної ефективності вирощування сидеральних культур. Відповідно, актуальним є узагальнення літературних даних та проведення власних досліджень які підтверджують доцільність використання сидератів з економічної точки зору. При цьому використовувався розрахунково-еквівалентний метод, який передбачає урахування кількості біомаси сидерату з одного гектару, його вартості у перерахунку на гній (коефіцієнт 1,5 у відношенні до напівперепрілого гною), витрати на вирощування, та вартість біомаси сидерату. Вартість гною розраховувалась на основі реальних витрат у ПП "Агроєкологія" Шишацького району Полтавської області. Зокрема вартість гною після транспортування його з ферми у польові бурти станом на червень 2012 року становила 21,5 грн. за 1 тону. Внесення гною коштувало 17,14 грн. за 1т. Відповідно, загальні витрати становлять 38,9 грн. за 1т.

З таблиці 1 видно, що найбільшу кількість біомаси забезпечують посіви гречки, яка дискується двічі. Суть цієї технології, запатентованої в ПП "Агроєкологія", полягає в тому, що перше дискування проводять у фазі утворення перших зрілих плодів. Зароблене зріле зерно знову проростає і у фазі цвітіння - утворення перших зрілих плодів у рослин, проводиться повторне дискування. За достатнього зволоження формується і третій урожай зеленої маси гречки, який також використовується як сидерат.

Вартість зеленої маси сидерату у перерахунку на вартість гною досягає – 3034 грн. (у люпина однорічного). Істотною є вартість біомаси і в інших культур. Навіть коли враховується витрати на вирощування сидерату, кошти які отримані в процесі сидерації, досить вагомі і досягають 3293,1 грн/га (гречка), 2205,1 грн/га (люпин однорічний), 2356,1 грн/га (редька олійна).

Таблиця 1. Вартість біомаси сидерату, 2012 р.

Сидерат	Кількість біомаси з 1 га (ц)	Вартість у перерахунку на гній (грн)	Витрати на вирощування сидерату, грн/га				Ефект від використання сидерату
			насіння	сівба	дискування	разом	
Еспарцет	275	1604,6	1000	34,65	74,25	1108,9	495,7
Вика озима	250	1458	300	520	74,25	628,9	829,1
Вико-вівсяна суміш	270	1575	580	34,65	74,25	688,9	886,1
Горох кормовий	350	2042	750	34,65	74,25	858,9	1183,1
Буркун білий	200	1167	625	34,65	74,25	733,9	433,1
Люпин однорічний	520	3034	720	34,65	74,25	828,9	2205,1
Гречка за 2 заробки	650	3792	400	69,3	148,5	508,9	3293,1
Гірчиця біла	250	1458	300	34,65	74,25	408,9	1049,1
Суріпиця	340	1984	100	34,65	74,25	208,9	1775,1
Редька олійна	450	2625	160	34,65	74,25	268,9	2356,1
Фацелія	300	1750	375	34,65	74,25	483,9	1266,1

Підсумовуючи отримані дані, констатуємо, що вирощування сидеральних культур забезпечує ґрунт значною кількістю органічної речовини з меншими витратами ніж використання гною, відповідно є економічно обґрунтованим.

Разом з тим, вагомим є поповнення ґрунту основними поживними речовинами, що покращує мінеральне живлення рослин. Отримані дані приведені в таблиці 2.

Таблиця 2. Агрохімічна характеристика рослин-сидератів, здійснена розрахунково-еквівалентним методом

Сидерат	Урожайність зеленої маси, ц/га	Накопичено в загальній біомасі поживних речовин, кг/га			Разом м, кг/га	У туках, кг/га 1*
		N	P ₂ O ₅	K ₂ O		
Еспарцет	275	145	25	75	245	510,4
Вика озима	250	160	75	200	435	906,3
Вико-вівсяна суміш	275	120	35	80	235	489,6
Горох кормовий	350	80	70	90	240	500
Буркун білий	200	110	45	140	295	614,6
Люпин однорічний	520	230	60	200	490	1020,8
Гречка за 2 заробки	650	200	135	305	640	1333,3
Гірчиця біла	250	60	40	90	190	395,8
Суріпиця	340	135	55	240	430	895,8
Редька олійна	450	85	65	245	395	822,9
Фацелія	300	80	50	200	330	687,5

1* Розрахунок кількості діючої речовини у туках проводиться на основі їхнього вмісту в комплексному мінеральному добриві- нітроамофосці (вартість нітроамофоски на 1.05.2012 р – 4500 грн. за 1 т).

Матеріали таблиці 2 свідчать, що за використання сидеральних культур, як органічних добрив, призводять до накопичення значної кількості поживних речовин. Так, після двох заробок гречки у ґрунті накопичується до 640 кг/га N, P₂O₅, K₂O. Значна кількість цих макроелементів залишається після люпину однорічного, вики озимої, суріпиці, редьки олійної, фацелії, еспарцету. Безумовно, найбільша кількість біологічного азоту залишається після бобових культур таких, як люпин однорічний, вика озима, еспарцет, хоча при двох заробітках біомаси гречки цей показник теж вагомий.

Необхідно також відзначити, що гречці притаманна властивість засвоювати важкорозчинні макроелементи, зокрема фосфор, та переводити їх у легкодоступні форми, які використовуються іншими рослинами. За перерахунку діючої речовини основних поживних речовин, наведених в таблиці 2 у фізичну вагу мінеральних добрив (туки), ми отримуємо обсяги добрив, які майже досягають або близькі рекомендованим для основних сільськогосподарських культур. Може виникнути питання, а чи достатньо поживних речовин, вироблених сидератами, для забезпечення оптимального живлення рослин? У зв'язку з цим приводим науково-рекомендовані норми внесення мінеральних добрив для зони Лісостепу. Так, для пшениці озимої вони становлять N₉₀₋₁₂₀ P₆₀ K₉₀, пшениці ярої та сої – N₆₀ P₆₀ K₆₀, кукурудзи N₉₀₋₁₂₀ P₆₀₋₉₀ K₉₀₋₁₂₀, соняшнику- N₆₀ P₆₀₋₉₀ K₄₀₋₆₀, буряка цукрового (за нестійкого зволоження) -N₈₅₋₁₀₀ P₁₂₀₋₁₃₀ K₁₁₅₋₁₂₅.

Підсумовуючи викладені матеріали, можна стверджувати, що вирощування сидеральних культур у більшості випадків забезпечує рекомендований режим мінерального живлення основних сільськогосподарських культур.

Екологічна цінність отримання достатньої кількості поживних речовин для культурних рослин не викликає сумніву. Важливим є питання економічної ефективності цього заходу. Отримані нами розрахунково-еквівалентним методом дані приведені в таблиці 3.

З таблиці 3 видно, що загальна вартість діючої речовини основних макроелементів, внесених сидератом у ґрунт, за вирощування гречки становить 2880 грн. на 1 га, люпину однорічного – 2205 грн., вики озимої – 1957,5 грн., редьки олійної 1777,5 грн., фацелії – 1485 грн., еспарцету 1102,5 грн.

Таким чином, підвищення питомої маси біологічного азоту та інших поживних речовин в агроекосистемах за рахунок збільшення площ сидератів (в першу чергу бобових сидеральних культур), є основним важелем стабілізації продуктивності, енергетичної та економічної ефективності землеробства.

Таблиця 3. Економічна ефективність використання сидеральних культур, 2012р.

Сидерат	Урожайність зеленої маси, ц/га	Вартість у перерахунку на гній, грн.	Вартість діючої речовини сидерату, грн/кг			Загальна вартість діючої речовини НРК,грн.	Загальний економічний ефект, грн./га
			N	P ₂ O ₅	K ₂ O		
Еспарцет	250	495,7	652,5	112,5	337,5	1102,5	1598,2
Вика озима	250	829,1	720	337,5	900	1957,5	2786,6
Вико-вівсяна суміш	275	886,1	540	157,5	360	1057,5	1943,6
Горох кормовий	350	1183,1	360	315	405	1080	2263,1
Буркун білий	200	433,1	495	202,5	630	1327,5	1760,6
Люпин однорічний	520	2205,1	1035	270	900	2205	4410,1
Гречка за 2 заробки	650	3293,1	900	607,5	1372,5	2880	6173,1
Гірчиця біла	250	1049,1	270	180	405	855	1904,1
Суріпиця	340	1775,1	607,5	247,5	1080	1935	3710,1
Редька олійна	450	2356,1	382,5	292,5	1102,5	1777,5	4133,6
Фацелія	300	1266,1	360	225	900	1485	2751,1

Сидерація є одним із основних чинників органічної системи землеробства. Цей захід є обов'язковим і за перехідного періоду, а також і в умовах інтенсивного землеробства. Використання його збагачує органікою ґрунт, збільшує кількість поживних речовин, в цілому поліпшує родючість ґрунту і рентабельність землеробства. За використання сидератів практично зникає необхідність внесення мінеральних добрив, що є екологічно і економічно обґрунтованим заходом.

Це все сприяє зростанню рентабельності виробництва, екологічному оздоровленню ґрунту, поліпшенню його родючості на біологічних принципах ведення господарства, охороні довкілля, та переходу до органічного землеробства.

Застосування мікробіологічних препаратів

Одним з елементів органічного землеробства є використання мікробіологічних препаратів, створених на основі природних штамів мікроорганізмів. Адаже бактерії, що заселяють коріння, утворюють своєрідний біологічний «чохол» – ризосферу, і є трофічними посередниками між ґрунтом і рослиною. Саме мікроорганізми відповідають за перетворення низки складних сполук у прості, доступні для живлення рослин. У системі «ґрунт–мікроорганізми–рослина» ґрунтові мікроорганізми є незамінною і невід'ємною складовою. Тому рослина в оточенні повноцінного комплексу мікроорганізмів одержує необхідне кореневе живлення і внаслідок цього реалізує свій генетичний потенціал врожайності.

Лише бактерії здатні до фіксації азоту за нормальних атмосферних умов. В асоціації чи симбіозі з рослинами бактерії зв'язують велику кількість азоту. Розміри азотонакопичення можуть бути достатніми для забезпечення повноцінного розвитку окремих бобових культур та поповнення азотного фонду ґрунтів.

На основі азотфіксуючих бактерій вченими створено ряд мікробних препаратів для різних сільськогосподарських культур. Це, зокрема, ризобіфіт (ризоторфін) – для передпосівної інокуляції бобових культур; діазофіт – для пшениці озимої і ярої та рису;

діазобактерин – для жита озимого, гречки, злакових трав; азотофіт та біомаг – для овочевих культур.

Мікробні препарати активно розчиняють мінерало-фосфати ґрунтів, переводячи їх із запасного стану в метаболічний тому на основі фосфатмобілізуючих мікроорганізмів розроблені біопрепарати: поліміксобактерин та альбобактерин – для підвищення урожайності та цукристості цукрових буряків, вони також ефективні при бактеризації льону, пшениці, ріпаку та соняшнику; агробактерин – препарат для підвищення продуктивності кукурудзи; біофосфорин – сприяє зростанню врожайності злакових та овочевих культур.

Науковці Інституту сільськогосподарської мікробіології УААН створили також мікробні препарати комплексної дії – на основі азотфіксуючих, фосфатмобілізуючих бактерій та біологічно активних сполук природного походження (фітогормони, амінокислоти, вітаміни та ін.) – це ризогумін, мікрогумін та біогран.

Широко відомі біо- і ферментні препарати вітчизняних виробників Ензим, БТУ-Центр, Біона, та ін.

Слід зауважити, що корисні мікроорганізми, заселивши кореневу систему (так би мовити, захопивши екологічну нішу), захищають протягом тривалого часу рослину від патогенних мікроорганізмів. Бактеризовані рослини є більш стійкими до хвороб унаслідок поліпшення їх загального імунного стану.

Використання мікробіологічних препаратів є суто біологічним елементом системи удобрення і захисту рослин. Воно дозволяє при невеликих фінансових затратах стимулювати перебіг окремих процесів, важливих для розвитку рослин і формування родючості ґрунтів.

Протягом 2006–2009 рр. на дослідному полі Полтавського інституту АПВ імені М. І. Вавилова визначалася ефективність мікробіологічних препаратів, створених Інститутом сільськогосподарської мікробіології УААН, – діазофіту, поліміксобактерину, ризогуміну при допосівній обробці насіння різних сільськогосподарських культур.

Середні результати за чотири роки досліджень свідчать, що обробка насіння поліміксобактерином забезпечила підвищення врожайності пшениці ярої твердої на 1,8–1,9 ц/га, а діазофітом – на 1,6–2,3 ц/га. При цьому, виробничі витрати на обробку насіння та гектаропорцію поліміксобактерином окупляються вартістю прибавки врожаю у 15–16 разів, а діазофітом – у 15–22 рази.

Приріст урожайності пшениці озимої після обробки її насіння поліміксобактерином становив 3,8 ц/га, а діазофітом – 3,2 ц/га, за врожайності на контролі 52,2 ц/га. Застосування цих мікробіологічних препаратів для передпосівної обробки насіння ячменю ярого дозволило підвищити його врожайність відповідно на 1,6–1,8 і 2,0–2,1 ц/га. Виробничі витрати на обробку насіння поліміксобактерином окупляються вартістю приросту врожаю у 7–8 разів, а діазофітом – у 9–10 разів.

На зернобобових культурах – горохові та сої – інокуляцію насіння проводили ризогуміном, що забезпечило одержання додатково 1,7–3,0 ц/га зерна гороху і 1,7–2,2 ц/га урожаю сої. Виробничі витрати на обробку насіння гороху та гектаропорцію у 5–9 разів окупляються вартістю прибавки врожаю, на обробку сої – у 12–15 разів.

Оптимізація фітосанітарного стану посівів сільськогосподарських культур

Важливою ланкою органічної системи землеробства є оптимізація фітосанітарного стану посівів сільськогосподарських культур. Ця проблема може вирішуватись за рахунок інтегрованого захисту рослин який є складовою технологій органічного землеробства.

Органічна система землеробства передбачає повну відмову від використання агрохімікатів.

Найбільш напруженими у фітосанітарному відношенні є посіви цукрових буряків, овочів, картоплі, плодкових насаджень.

У польових сівоzmінах оптимізація фітосанітарного стану посівів базується перш за все на комплексі організаційно-господарських та агротехнічних прийомів, які входять у технології вирощування сільськогосподарських культур. Це структура посівних площ, стійкість сортів і гібридів, сівоzmіни, обробіток ґрунту, використання органічних добрив та сидеральних культур, підготовка насіння, оптимальні строки проведення робіт, просторова ізоляція, застосування економічних порогів шкідливості шкідників хвороб та бур'янів та мікробіологічних препаратів, механічні, фізичні методи захисту рослин та карантин.

Вирощування життєздатних, конкурентних рослин – найбільш розумний та економічно-обґрунтований метод боротьби з бур'янами.

Тому сприяє зменшенню забур'яненості у господарстві й підвищена мікробіологічна активність ґрунту. Вона є першою ступінню захисту від бур'янів. Біологічно активний ґрунт із добрим дренажем збільшує силу культурних рослин і значно зменшує проблеми з бур'янами. Якщо культурна рослина має добрий ріст і розвиток, формує густий рослинний покрив, зазвичай вона сама успішно протистоїть бур'янам протягом всього вегетаційного періоду.

Важливим чинником оптимізації фітосанітарного стану є структура посівних площ. У зв'язку з тим, що при органічному землеробстві паралельно з рослинництвом повинно бути високоорганізоване тваринництво для створення кормової бази чимала частка угідь повинна бути під травами, кормовими культурами та культурними пасовищами що стабілізує агробіоценоз і зменшує загрозу розвитку шкідливих організмів.

Сівоzmіна. Правильне чергування культур забезпечує максимальне пригнічення усіх біотипів бур'янів, зниження шкідливості спеціалізованих видів шкідників і хвороб.

Особливо ефективна сівоzmіна для зниження монофагів (хлібна жужелиця, горохова зернівка, коренева бурякова попелиця, бурякова нематода, кореневі гнилі, сажка кукурудзи та інші).

Чергуванням культур можна запобігти нагромадженню на полях збудників хвороб, особливо тих, що уражують підземні частини рослини (кореневі гнилі тощо).

Науково обґрунтоване чергування культур забезпечує пригнічення всіх біотипів бур'янів. Зокрема, після кукурудзи на зерно ефективно знижують забур'яненість ріллі ланки: горох – пшениця озима – цукрові буряки або ячмінь із підсівом люцерни або еспарцету – пшениця озима, а після кукурудзи на силос – ланка: пшениця озима – цукрові буряки – ячмінь.

На добре розвинених посівах пшениці озимої зажди пригнічуються пізні ярі бур'яни (мишій сизий і зелений, плоскуха звичайна, різні види щиріці). З іншого боку для великої групи зимуючих бур'янів (дескурайнія Софії, сухоребрик високий, талабан польовий тощо) створюються несприятливі екологічні умови на посівах кукурудзи, соняшнику та інших просапних культур. Саме тому при дотриманні відповідного чергування цих культур у сівоzmіні пригнічується розвиток різних біотипів бур'янів.

Зменшують забур'яненість культури суцільної сівби з інтенсивним ростом на початку вегетаційного періоду (озимі, овес). Однак за надмірного насичення сівоzmіни пшеницею озимою збільшується кількість таких бур'янів, як талабан польовий, фіалка

польова, підмаренник чіпкий, кукіль звичайний, а після ярих – вівсюг, лобода, мишій, куряче просо.

Проміжні культури (культури, які вирощують на зеленій корм або силос) послаблюють деякі бур'яни шляхом затінення одних або зменшення репродуктивної функції інших, тому що вони скошуються до досягання насіння.

Включення до сівозміни конкурентоздатних (пригнічуючих) або алелопатичних проміжних та сидеральних культур також забезпечує достатній контроль бур'янів. Особливо ефективна алелопатична дія сидеральних хрестоцвітих культур і гречки. Гречка – один із прикладів пригнічуючої культури з коротким періодом вегетації. Вона формує густий рослинний покрив, який значно знижує ріст та розвиток бур'янів.

Покривні культури осіннього строку сівби або озимі культури значно зменшують кількість бур'янів у наступному році.

У посівах багаторічних трав при їх дво- чи трирічному використанні зменшується кількість однорічних бур'янів, але різко зростає чисельність багаторічних (пирій повзучий, осот польовий, кульбаба лікарська та ін.).

Коріння пшениці, жита і гречки виділяють токсичні речовини, які пригнічують бур'яни, – ці рослини називають «біогербіцидами».

При необхідності використовують посіви проміжних культур, які висівають не пізніше середини серпня. Серед них – гірчиця, олійна редька, злакові та бобові трави. За зиму їх надземна маса відмирає і навесні її заробляють у верхній шар ґрунту фрезою. Цей мульчуючий шар забезпечує швидке прогрівання орного шару ґрунту, що забезпечує дружне проростання насіння бур'янів, які знищуються передпосівним обробітком ґрунту, а також проведенням агротехнічних заходів після посіву. Забур'яненість посівів при цьому зменшується на 38 - 63 %.

Обробіток ґрунту. Найбільшу шкоду бур'яни завдають на ранніх фазах розвитку культурних рослин. Якщо ефективно контролювати бур'яни саме в цей період, у культурних рослин буде час для створення достатньої біомаси. Так, ефективним є комплекс заходів боротьби з бур'янами шляхом дво-триразового лушення стерні та диференційного проведення основного обробітку ґрунту. Наприклад, в умовах достатнього зволоження ґрунту проведення дво-триразового лушення стерні в поєднанні з основним обробітком ґрунту зменшує засміченість посівного шару ґрунту на 40 - 60 %.

При забур'яненості багаторічними коренепаростковими бур'янами застосовується метод виснаження запасів поживних речовин у коренях. Використовують дискові борони БД – 10, БДТ – 7. Повторне лушення через 10-12 днів при появі розеток бур'янів. Використовують плоскорізи (глибина 10 – 12 см). Третє лушення – при появі нових паростків.

При забур'яненості кореневищними бур'янами (пирій повзучий, свинорій пальчастий, сорго алепське тощо) необхідні прийоми обробітку ґрунту, спрямовані на те, аби вивести зі стану спокою сплячі бруньки кореневищ шляхом їх подрібнення й наступного знищення. Використовують важкі дискові знаряддя (глибина обробки 12-14 см) у двох взаємо-перпендикулярних напрямках без розриву в часі.

В овочевих сівозмінах першорядне значення у боротьбі з бур'янами має запровадження напівпарового обробітку ґрунту, який поєднує післязбиральне лушення стерні та поверхневий обробіток ґрунту шляхом культивацій, боронування або дискування.

При значній забур'яненості полів може бути ефективним зміщення строків сівби таких культур, як соняшник, кукурудза, просо, гречка на більш пізні з метою знищення сходів бур'янів передпосівною культивацією. При вирощуванні гречки (враховуючи те, що вона – культура пізнього посіву) є можливість провести дві-три обробки боронами з сегментами для вичісування паростків бур'янів та передпосівну культивацію.

Боронування до та після сходів культурних рослин – ефективний спосіб контролю бур'янів. Цей метод ефективний в боротьбі з однорічними широколистими бур'янами.

Кращий ефект досягається тоді, коли для знищення бур'янів, що знаходяться в стадії «білої ниточки», використовуються пружинні борони.

При міжрядному обробітку просапні культиватори виривають із коренем малі бур'яни й зрізають крупні при висоті культурної рослини понад 10 см. Важливо, щоб культивація проводилася до того, як бур'яни стануть проблемою. При знищенні бур'янів у процесі міжрядного обробітку ґрунту необхідно дотримуватись основного правила: технологічну операцію розпочинати якомога раніше, а глибина обробітку повинна відповідати агротехнічним вимогам.

Ступінь боротьби між культурними рослинами та бур'янами може бути підвищена шляхом управління наступними факторами: час сівби, ширина міжряддя, норма висіву.

Для господарств, які займаються органічним землеробством, рекомендуються збільшені норми висіву сільськогосподарських культур. Це робиться для того, щоб культурні рослини сформували більшу щільність посіву та залишили менше місця для бур'янів. Низькі норми висіву рекомендуються тільки для суцільних посівів.

Практикується також так званий метод удушення бур'янів. Суть його полягає в тому, що за допомогою культиваторів для міжрядного обробітку ґрунту з лапами-підгортачами бур'яни в рядках культурних рослин присипаються ґрунтом і гинуть.

Під час знищення бур'янів механічними способами на важких глинистих ґрунтах необхідно, щоб ґрунт не був надто зволуженим.

Заслужує на увагу спосіб боротьби з бур'янами у посівах просапних культур, суть якого полягає в розпушуванні ґрунту після сівби робочими органами плоскорізного типу на глибину, що перевищує глибину заробки насіння на 4-6 см, у період, коли довжина проростків не перевищує 1-2 см.

Одним із агротехнічних прийомів боротьби з бур'янами є мульчування ґрунту, яке має цілу низку переваг: пригнічується ріст і розвиток бур'янів; зменшується випаровування вологи з ґрунту; покращується температурний режим ґрунту; покращується проникність ґрунту для води і повітря; зменшується повітряна і водна ерозія ґрунту.

Для мульчування використовуються: солома, рослинні рештки, гній, листя дерев, компости, торф та ін.

До інших заходів боротьби з бур'янами можна віднести скошування дикорослої рослинності на узбіччях доріг, полів, пустирів та пасовищ із метою недопущення розповсюдження насіння бур'янів на поля. Під час проведення цього заходу важливо правильно вибрати час обкошування. Обкошування треба проводити у ті фази, в які бур'яни найбільш вразливі: однорічні – до цвітіння, багаторічні – при найменших запасах поживних речовин у рослинах (між появою розетки листків та цвітінням).

Важливу роль у зменшеності забур'яненості полів є рекомендоване наукою правильне зберігання підстилкового гною щільним "гарячим" способом у спеціально обладнаних гноєсховищах або вкритих землею чи соломою польових буртах.

Головне завдання внесення органічних добрив – дати в якості гною харч для біоти, яка вона за сприятливих умов найбільше розвивається і веде найактивнішу діяльність у верхньому шарі ґрунту.

Науковці з Німеччини довели, що найбільша віддача гною, внесеного навесні після першого укусу люцерни. Після розкидання свіжої органіки досить спочатку пройти таким ланом легкими дисковими боронами, щоб змішати гній із землею. Через тиждень - десять днів там розкішно забувають багаторічні трави. Під їх захисним покривом активізуються всі процеси примноження родючості ґрунту.

Відомо, що більше 90% видів шкідників певну частину свого життя проводять у ґрунті. При обробітку ґрунту умови життя їх різко змінюються. Своєчасний і високоякісний обробіток ґрунту сприяє також швидкому розкладанню післяжнивних решток та бур'янів разом із збудниками хвороб, що знаходяться на них.

Під час обробітку руйнуються лялькові колиски та запасні коридорчики, зроблені гусеницями перед залялькуванням для виходу метеликів на поверхню ґрунту.

Рихлення ґрунту призводить до загибелі злакової попелиці, цикадок, злакових мух, сприяє зменшенню щільності мишовидних гризунів тощо.

Серед прийомів післяпосівного обробітку ґрунту має значення культивування міжрядь просапних культур, під час якої частина комах гине від механічних пошкоджень (дротяники, хлібні жуки та ін.), від вивертання личинок (капустяна і озима совки та ін.), знищення шкідників птахами.

При луценні рослинних решток після збирання гороху та культивуванні сходів падалиці значно скорочуються щільність горохової зернівки та озимої совки.

Ущільнений котками ґрунт після сівби буряків менше приваблює довгоносика, який відкладає яйця лише в розпушений ґрунт. Після осінньої культивуванні бурячищ підвищується активність ентомофага бурякового довгоносика ценокреписиса. Він може знищити до 80% яєць довгоносика. Розпушування ґрунту в міжряддях цукрових буряків полегшує проникнення до коренів буряків мухи таутоманії (хлорописки), ентомофага бурякової кореневої попелиці, а до личинок капустяних мух – хижих личинок алеохари.

Підготовка насіння. Очисткою і сортуванням насіння домагаються значного зменшення шкідників, які розвиваються усередині насіння (горохова зернівка, люцернова товстонижка та ін.), а також ряду збудників хвороб (біла гниль соняшнику, хвороби насіння кукурудзи тощо).

Оптимальні строки проведення робіт. Поліпшенню фітосанітарного стану посівів сприяє виконання основних робіт у кращі агротехнічні строки.

При проведенні досходового боронування посівів кукурудзи у фазі білої нитки бур'янів, їх знищується 90 – 95%, у фазі 1-2 листка – 65 – 75%; 3-5 листків і більше – тільки 15 – 20%.

Проведення першого міжрядного обробітку кукурудзи на 3 тижні пізніше супроводжується недобором більше 5 ц/га зерна цієї культури порівняно з оптимальним строком (фаза 5 – 6 листків).

Недотримання строків сівби озимої пшениці призводить до підвищення шкідливості злакових мух, цикадок, злакових попелиць, а також пов'язаних з ними вірусних хвороб; кукурудзи до збільшення загибелі сходів від ґрунтових шкідників і пліснявіння насіння, а також шведської мухи, озимої совки. За ранніх строків сівби ярої пшениці та ячменю набагато зменшується пошкодженість посівів шведською мухою. Стислі строки сівби проса знижують до мінімуму пошкодження просяним комариком.

Важливими у фітосанітарному відношенні є строки збирання урожаю. При роздільному збиранні озимої пшениці у стислі строки багато личинок шкідливої черепашки не встигають закінчити розвиток і гинуть, а дорослі клопи, не закінчуючи живлення і тому не маючи достатнього запасу жирового тіла, масово гинуть взимку, ті ж клопи, що перезимують, відкладають наступного літа менше яєць.

Збільшення періоду збирання кукурудзи понад 30 – 35 днів підвищує втрати врожаю до 17 – 22% унаслідок вилягання рослин, пошкоджених кукурудзяним метеликом або стебловими і корневими гнилями.

Бур'яни сприяють посиленому розмноженню багатьох шкідників і розвитку хвороб. Прикладом можуть бути хрестоцвіті блішки, капустяна попелиця, злакові мухи, озима совка, лучний метелик.

Наприклад:

- озима совка часто масово розмножується на забур'яненних парах, сходах падалиці гороху, засміченій кукурудзі на силос, після яких висівається озима пшениця;
- буряковий клоп, хрестоцвіті блішки добре розвиваються на диких хрестоцвітних, лободі та щиріці;

- шведська муха розвивається на вівсюзі;
- гессенська муха – на пирію;
- просяний комарик – на плоскусі звичайній, мишію сизому, звідки переходить на посіви проса.

Часто бур'яни мають з культурними рослинами спільні хвороби і нерідко відіграють роль проміжних "господарів" збудників цих хвороб.

Так, молочай є проміжним "господарем" іржі бобових, а жостер – бурі іржі пшениці.

Просторова ізоляція. Різко знизити пошкодженість ряду культур шкідниками можна за допомогою просторової ізоляції їх від територій, де відбувається нагромадження і розмноження шкідливих організмів. Прикладом може бути бурякова коренева попелиця, горохова попелиця та інші.

Застосування спеціальних агротехнічних прийомів. Водночас з наведеними загальноагротехнічними методами зниження щільності і шкідливості шкідників, хвороб і бур'янів нині для багатьох шкідливих організмів розроблені спеціальні агротехнічні прийоми. Їх мета – підстрахувати слабкі у фітосанітарному відношенні ланки органічних технологій.

Так основним прийомом зменшення щільності зимуючих гусениць кукурудзяного метелика є своєчасне на низькому зрізі (8-10 см) збирання урожаю, при якому видаляється з поля до 80% шкідників, і подрібнення рослинних решток, якісне виконання якого дає можливість знищити до 92% гусениць.

Ранньовесняне рихлення багаторічних трав знищує до 80% зимуючих гусениць лучного метелика;

Введення культур – переривачів (вівса, ячменю або озимої пшениці) забезпечує біологічне очищення ґрунту від збудників хвороб кукурудзи. При цьому ураженість кукурудзи при беззмінних посівах у 1,5 рази вища, ніж якщо ввести культурою – переривачем - зернобобові культури.

При розміщенні озимої пшениці після стерньових попередників, що не рекомендується наукою, але буває у виробництві, виникає загроза загибелі посіву від хлібної жужелиці. Нами розроблений спеціальний комплекс прийомів, який значно зменшує цю загрозу. Це першочергове збирання урожаю з подрібненням і вивезенням соломи з поля, на якому планується повторне розміщення озимої пшениці та основний обробіток ґрунту. Одна – дві культивачі для знищення сходів падалиці. Сівба в кінці оптимальних строків. При загрозі масового розвитку шкідника токсикація сходів.

Оптимізація фітосанітарного стану в посівах головних культур.

Пшениця озима. Добрими попередниками для неї є культури, що забезпечують задовільний фітосанітарний стан, рано звільняють поле і дозволяють вчасно провести обробіток ґрунту і сівбу. Для зони Лісостепу це – чисті, зайняті та сидеральні пари, зернобобові культури (горох, вика), кукурудза на зелений корм, трави на один укіс, кукурудза на силос, гречка, багаторічні трави (люцерна, еспарцет).

Ефективним заходом підвищення продуктивності пшениці озимої є обробка її насіння і посівів біологічними препаратами.

Обробіток ґрунту в кожному полі слід проводити з урахуванням попередників, стану поля, погодних умов дисковими та комбінованими знаряддями.

Після непарових попередників, наприклад, гороху, услід за комбайном, проводять лущення стерні на глибину 6–8 см важкими дисковими боронами, основний обробіток – плоскорізами або культиваторами типу «Horsch». У подальшому, для знищення сходів бур'янів та падалиці гороху, проводять культивування на глибину 6–8 см, що також сприяє зменшенню щільності гусениць озимої совки при посіві озимої пшениці після гороху. Цей

прийом особливо доцільно проводити у середині серпня, коли відбувається масова яйцекладка шкідника.

Необхідно постійно проводити агробіологічний контроль за станом посівів. Восени для захисту від мишоподібних гризунів засовують бактероденцид зерновий (2 кг/га).

Сприятливо впливає на урожай, стимулюючи фотосинтетичну активність, позакореневе підживлення рослин у фазі виходу в трубку комплексними біопрепаратами.

Ячмінь ярий. Кращими попередниками для ячменю є культури, які залишають у ґрунті достатньо вологи та поживних речовин і чисте від бур'янів поле зернобобові культури – цукрові буряки, кукурудза на зерно і силос, картопля.

Ячмінь чутливий до якості обробітку ґрунту. При розміщенні його після зернобобових культур проводиться лушення стерні на глибину 6–8 см та основний обробіток ґрунту – культивуація. Якщо поле засмічене однорічними бур'янами, обмежуються одним лушенням, за наявності багаторічних бур'янів проводять повторне лушення на глибину 10–12 см важкими боронами або культивуацію. При незначній забур'яненості та наявності вологи проводять лише мілку культивуацію. Після кормових і цукрових буряків на відносно чистих від бур'янів площах, проводять мілкий обробіток наявними знаряддями (дисковими боронами, культиваторами, плоскорізами або комбінованими агрегатами). Коли ячмінь ярий розміщують після кукурудзи – спочатку проводять дискування важкими боронами на глибину 8–10 см, або плоскорізний обробіток.

Кукурудза на зерно. Для одержання запланованого урожаю кукурудзи без використання пестицидів в органічному землеробстві необхідно вирішити наступні питання: забезпечити чистоту посівів, сформувати задану густоту рослин до збирання, зменшити вилягання рослин у період збирання врожаю.

Кращими попередниками для кукурудзи на зерно, у фітосанітарному відношенні, є пшениця озима, яка вирощувалася по парах та гороху.

Основний обробіток ґрунту проводять з урахуванням попередника, ґрунтово-кліматичних умов, ступеня і характеру забур'яненості кожного поля, рельєфу. При розміщенні кукурудзи після ранніх стерньових попередників обробіток розпочинають з лушення стерні дисковими лушильниками на глибину 6–8 см. На засмічених багаторічними коренепаростковими бур'янами полях через 15–20 днів після відростання бур'янів проводять повторний обробіток ґрунту плоскорізами.

На полях, засмічених однорічними бур'янами, ефективний напівпаровий обробіток ґрунту, який включає лушення стерні вслід за збиранням попередника і культивуацію. Надалі, з появою сходів бур'янів, проводять 1–3 культивуації паровими культиваторами на глибину 8–10 см.

При вирощуванні кукурудзи за органічними технологіями особлива увага приділяється передпосівному обробітку ґрунту, оскільки від його якості залежить польова схожість насіння, повнота сходів і урожайність. З настанням фізичної стиглості ґрунту, обробіток розпочинають з допомогою волокуш-вирівнювачів або шлейф-борін.

При появі сходів бур'янів проводять культивуацію на глибину 8–10 см з одночасним боронуванням, за посушливих умов – обов'язкове коткування кільчасто-шпоровими котками. У день посіву проводиться культивуація на глибину загортання насіння культиваторами або комбінованими широкозахватними агрегатами типу «Європак-6000». Важливо, щоб розрив між передпосівною культивуацією і посівом був не більше доби, оскільки цей захід особливо ефективний у боротьбі з бур'янами.

У перехідний (реабілітаційний) період від інтенсивного до органічного землеробства особливо важливо знати ступінь забур'яненості полів. З цією метою використовують метод пророщування середнього зразка ґрунту. Поле можна вважати чистим, якщо у ґрунті, відібраному з шару 0–10 см, за 25–30 днів проростає менше 10 шт./м² сходів малорічних бур'янів. При цьому агротехнічні прийоми боротьби з бур'янами цілком

ефективні. При більшій кількості проростків бур'янів виникають складнощі вирощування кукурудзи за технологією органічного землеробства.

Насіння кукурудзи готують до сівби на спеціальних калібрувальних заводах, де його доводять до високих посівних кондицій. Разом із тим, у господарствах доцільно перевіряти польову схожість насіння, оскільки у сертифікаті наводиться його лабораторна схожість. Використовують метод пророщування середнього зразка даної партії насіння: відраховують 300 насінин і за 15–20 днів до посіву висівають у ящики з землею на глибину заробки насіння (6 см). Через 10 діб підраховують кількість рослин, які зійшли, визначають процент польової схожості. Цей показник потрібен для точного визначення норм висіву кукурудзи.

Розраховуючи норми висіву, необхідно передбачити страхову надбавку для компенсації зменшення польової схожості, природної загибелі рослин, зрідження посівів під час догляду. Методом пророщування середнього зразка ґрунту визначають процент компенсації зменшення польової схожості. Природна загибель рослин в середньому становить 2%. Технологічний відхід рослин при післясходовому боронуванні (в стадії шилець) – 7%; при кожному наступному міжрядному обробітку – 5%.

Якщо рекомендована густина рослин до збирання ранньостиглих гібридів складає 75–80 тис. шт./га, при цьому польова схожість насіння кукурудзи – 90%, заплановано провести два боронування після сходів і два міжрядних обробітки, –сівалку необхідно налагодити на висів 94,6 тис. шт./га.

Сівбу кукурудзи розпочинають при стійкому прогріванні ґрунту на глибині загортання насіння до 10–12° С. У Лісостепу це – 20 квітня – 15 травня. У першу чергу висівають холодостійкі та ранньостиглі гібриди на відносно чистих полях. В умовах загрози пошкодження посівів дротяниками кукурудзу варто сіяти наприкінці оптимальних строків. Зміщення строків посіву до більш пізніх дозволяє також провести вичісування паростків бур'янів зубовими боролами БЗТС-1,0 з навареними сегментами від ріжучих ножів жниварок або лапчастими боролами.

Боротьба з бур'янами ведеться агротехнічними методами. Після посіву поле прикочують кільчасто-шпоровими котками, що провокує проростання бур'янів і дозволяє звести до мінімуму втрату рослин через післясходове боронування, а також сприяє зменшенню ураженості насіння і сходів фітопатогенною мікофлорою.

Бур'яни знищують проведенням досходових та післясходових боронувань, міжрядних культивацій. Досходове боронування проводять посівними або середніми боролами на 4–5-й день після сівби впоперек або під кутом до напрямку сівби, коли основна частина бур'янів не досягла поверхні ґрунту і знаходиться у фазі «білої ниточки». Глибина обробітку – не більше 3–4 см.

У фазі 2–3-х справжніх листків проводять перше післясходове боронування. Вдруге боронують у фазі 4–5-ти листків зі швидкістю руху агрегату 5–6 км/год. відповідним типом борін – їх зубці повинні бути спрямовані скосом уперед, при цьому сходи менше травмуються і уражуються збудниками пухирчастої сажки. Також рослини менше ушкоджуються, якщо боронування проводити у другій половині дня, коли спадає тургор. При боронуваннях гине до 85% бур'янів, знижується пошкодження кукурудзи личинками шведської мухи.

При боронуванні посівів кукурудзи кількість бур'янів (фаза «білої нитки») зменшується на 90–95%, у фазі одного листка – 65–75%, а у фазі 3–5 листків і більше – лише 15–20%.

Міжрядні культивації проводять культиваторами, починаючи з фази 6–7-ми листків, а в подальшому – з появою бур'янів та з метою розпушення верхнього шару ґрунту, запобігання втрати вологи та поліпшення аерації.

Перший міжрядний обробіток здійснюють знаряддями із стрілочастими лапами та прополювальними борінками на глибину 6–8 см. Другий обробіток – через 12–15 днів культиваторами з лапами-відвальниками для присипання бур'янів у рядках, на глибину 4–

6 см. За необхідності проводять третій міжрядний обробіток культиваторами, укомплектованими стрілочастими лапами та підгортачами. Підгортання стимулює утворення додаткових коренів, знищує бур'яни у захисній смузі рядка.

Якщо виникає загроза пошкодження кукурудзи лучним метеликом, використовують трихограму, яку вносять у період масового льоту та яйцекладки метеликів із розрахунку 25 тис. особин на 1 га, внесення повторюють через 5–7 днів. Проти гусені, що відродилась, можна застосувати мікробіологічний препарат – лепідоцид (1,5 кг/га).

Суттєву фітосанітарну роль для посівів батьківських форм та товарних гібридів кукурудзи, особливо ранніх строків посіву, має просторова ізоляція від пшениці озимої. Ураження шведською мухою сходів кукурудзи на полі, розташованому поруч з пшеницею озимою, може досягати 80%, а на відстані 1,5–2,0 км – 17–22%.

При збиранні щоб уникнути істотних втрат урожаю внаслідок вилягання рослин, пошкоджених кукурудзяним метеликом або стебловими і кореневими гнилями, термін збирання одного гібриду не повинен перевищувати 5–7 днів. Своєчасне збирання кукурудзи на низькому зрізі (8–10 см) з подрібненням рослинних решток сприяє зменшенню щільності зимуючих гусениць кукурудзяного метелика: з поля видаляється 80 % шкідників і 92 % зимуючих гусениць.

Горох. Кращими попередниками для гороху є озимі (пшениця, жито) та просапні (кукурудза, картопля, цукровий буряк) культури. На попереднє місце горох доцільно повертати через 5–6 років. Це захищає рослини від ураження хворобами та шкідниками. Просторова ізоляція між посівами бобових повинна бути не менше 0,5–1,0 км.

Обробіток ґрунту залежить від попередника, забур'яненості поля, ґрунтово-кліматичних умов тощо.

Передпосівний обробіток ґрунту розпочинають з боронування (закриття вологи) або вирівнювання поверхні ґрунту, коли ґрунт досягне фізичної стиглості. Через 1–2 дні здійснюють передпосівну культивуацію на глибину загортання насіння культиваторами в агрегаті з середніми боронами. У посушливу весну передпосівний обробіток ґрунту доцільно робити комбінованими агрегатами.

Першим заходом з догляду за посівами у посушливих умовах є прикочування посівів гладкими або кільчасто-шпоровими котками, що забезпечує появу дружних ранніх сходів. Для знищення бур'янів у фазі «білої ниточки», розпушення ґрунту і зменшення випаровування ґрунтової вологи на 4–5-й день після сівби проводять досходове боронування впоперек або під кутом до напрямку сівби середніми зубовими боронами. Цей захід дозволяє знищувати 60–80 % однорічних бур'янів.

У фазі 3–5 листків проводять післясходове боронування легкими, середніми зубовими або сітчастими боронами при швидкості руху агрегату 4–5 км/год. Щоб зменшити травмування рослин, краще боронувати у другій половині дня, коли паростки втрачають тургор.

З метою захисту посівів від шкідників (горохової попелиці й горохової зернівки) горох обсівають фацелією смугами шириною 40–50 м при нормі висіву 4 кг/га. Скошування розташованої поряд з горохом люцерни у фазі стеблування сприяє загибелі ще не окриленних самок бобової попелиці, таким чином вони не переселяються на посіви гороху.

Зменшення кількості пошкоджених брехусом зерен можна досягти обкошуванням крайових смуг (15–20 м) гороху перед зберіганням і реалізації зерна тваринництву.

Соя. Найголовнішою вимогою до попередника сої є мінімальна забур'яненість поля після збирання урожаю. Тому кращими площами є поля озимих і ярих колосових культур, які раніше звільняються для проведення основного обробітку ґрунту. Повертати сою на попереднє місце можна не раніше ніж через 3–4 роки. Не слід висівати сою після інших бобових культур через можливість пошкодження рослин хворобами і шкідниками.

Основний обробіток проводиться з осені після збирання попередника.

У період перехідного (реабілітаційного) землеробства потрібно контролювати кількість однорічних бур'янів на полях методом пророщування їх насіння. Для вирощування сої бажано мати не більше 10 шт. на 1 м² площі.

Навесні, щойно ґрунт досягне фізичної стиглості, проводять ранньовесняне боронування та вирівнювання поля. По мірі проростання бур'янів, роблять культивуацію на глибину 10–12 см з одночасним боронуванням. Передпосівний обробіток на глибину загортання насіння проводять у день сівби. Високу якість передпосівного обробітку ґрунту забезпечують комбіновані агрегати.

Оскільки соя – культура пізнього посіву, для вичісування паростків бур'янів проводять 2–3 обробки зубовими боронами з навареними сегментами від ріжучих ножів жниварок або лапчастими боронами на глибину 3–4 см.

Догляд за посівами включає проведення одночасного з сівбою коткування за посушливої погоди, до- і післясходове боронування, міжрядні культивації. Важливо визначити оптимальні терміни та кількість обробітків, з метою знищення максимальної кількості сходів бур'янів і запобігти травмуванню культурних рослин.

Досходове боронування краще проводити через 3–5 днів після сівби легкими або середніми боронами, щоб знищити бур'яни у фазі «білої ниточки». Боронування після появи сходів проводять у фазі першого справжнього листка. Сою не слід боронувати рано-вранці, в похмурі дні, тому що крихкість рослин у цей час збільшується через підвищення тургору.

Першу міжрядну культивуацію проводять через 8–12 днів після появи сходів при чіткому позначенні рядків на глибину 5–6 см з шириною захисної зони 8–10 см. Рекомендується використовувати культиватори, обладнані однобічними лапами-бритвами. Вдруге міжряддя розпушують на глибину 6–8 см через 8–10 днів після першого обробітку, але не пізніше утворення 2–3-ї пари справжніх листків. Захисну зону залишають шириною 10–12 см. Використовують культиватори із стрілчастими лапами. Третій, а можливо і четвертий, раз обробляють з урахуванням засміченості посівів та ущільнення ґрунту. Обробіток міжрядь культиваторами не тільки знищує бур'яни, а й покращує умови для утворення бульбочок на коренях рослин, які фіксують азот в аеробних умовах.

Цукрові буряки. Найсприятливіші умови для цукрових буряків створюються за розміщення їх після озимої пшениці, яку висівали по зайнятому пару, гороху, багаторічних травах одного року використання на один укіс.

У сівозміні цукрові буряки можна вирощувати на тому ж полі не раніше як на 4-ий рік. Одним із прийомів, що зменшує загрозу заселення посівів культури буряковою кореневою попелицею, буряковою блішкою та довгоносом, є просторова ізоляція від старих бурячищ.

Основний обробіток слід проводити в залежності від погодних умов, стану ґрунту, характеру та рівня забур'яненості поля.

Передпосівний обробіток ґрунту включає ранньовесняне розпушування (закриття вологи) при досягненні ґрунтом фізичної стиглості, вирівнювання поверхні ґрунту та передпосівну культивуацію. Передпосівну культивуацію проводять в день сівби за допомогою комбінованих агрегатів типу «Європак 6000», які за один прохід розпушують і вирівнюють поверхню поля та ущільнюють посівне ложе.

Сівбу цукрових буряків розпочинають, коли ґрунт прогріється до 5–6° С на глибині 8–10 см і містить достатню кількість вологи. Запізнення з сівбою на 5–6 днів проти оптимальних строків призводить до недобору коренеплодів, а ранні посіви вражаються коренеїдом, блішками і заморозками.

Норму висіву визначають залежно від схожості насіння, забур'яненості поля, способів захисту від бур'янів, прогнозу появи шкідників та показників рекомендованої густоти рослин на період збирання. Оптимальна густина рослин на період збирання для зони нестійкого зволоження становить 95–100 тис/га, недостатнього – 90–95 тис/га.

Під час вирощування цукрових буряків застосовують агротехнічні заходи боротьби з бур'янами. Система догляду за посівами включає: досходове боронування та розпушування ґрунту в міжряддях. Кількість, строки і глибину визначають з урахуванням вологості, забур'яненості та щільності ґрунту. Досходове боронування проводять на 4–5-й день після початку сівби при появі в поверхневому шарі ґрунту проростків бур'янів у вигляді «білих ниточок». Перше розпушування ґрунту в міжряддях на глибину 2,5–3,5 см (шаровку) проводять одразу після позначення рядків сходів культури (фаза вилочки). Ширина захисної зони – 5–7 см. Швидкість руху агрегату – не більше 4 км/год. За густоти посівів більше 12–14 рослин на 1 м рядка, в період появи першої пари справжніх листочків, проводять суцільне післясходове боронування легкими посівними боронами. Агрегати рухаються під кутом 25–30° до напрямку рядків або впоперек посівів із швидкістю 3–4 км/год.

Наступні обробітки, до змикання листків у міжряддях, рекомендується проводити на глибину 8–10 см. У суху погоду глибина розпушувань не повинна перевищувати 8 см. Для обробітки ґрунту на глибину 6–8 см застосовують лапи-бритви, а на більшу – долота і стрілочасті лапи.

Максимальне знищення бур'янів під час міжрядних обробіток досягається шляхом присипання їх ґрунтом в зоні рядків за допомогою спеціальних змінних підгортачів, якими обладнуються культиватори. Перше присипання проводять у період утворення у буряків 2–3 пар справжніх листків, друге – у фазі 4–5 пар справжніх листків одночасно із розпушуванням ґрунту.

Як спосіб боротьби з буряковим довгоносом застосовується: ущільнення ґрунту котками після сівби – шкідник відкладає яйця переважно в розпушений ґрунт; облаштування ловильних канавок навколо посівів буряків і старих бурячищ; використання принадних посівів культури на старих бурячищах (краї полів, на яких у минулому році вирощувались цукрові буряки, обсіваються буряками у два проходи сівалки).

При загрозі пошкодження рослин лучним метеликом застосовують мікробіологічні препарати – ентобактерин, дендробацилін, бітоксидацилін з нормою витрати – 2 кг/га, або лепідоцид, новодор, турингін, діпел (0,5 кг/га).

Ріпак. Для цукрових буряків насичення сівозміни ріпаком призводить до масового поширення бурякової нематоди. Тому повернення ріпаку на попереднє поле через 3–4 роки. Ярий ріпак не рекомендується висівати після цукрових буряків (спільні шкідники – хрестоцвіті блішки). Не можуть бути попередниками також капустияні.

Кращим попередником ріпаку є багато- й однорічні трави та зернові культури.

Ріпак у полях сівозміни розміщують так, щоб посів наступного року був на відстані не менше, як 1 км від посіву минулого року, що значно стримує поширення збудників хвороб і спеціалізованих шкідників.

Важливим є створення і впровадження у виробництво стійких до хвороб сортів озимого і ярого ріпаку, особливо до несправжньої борошнистої роси, фомозу, бурої плямистості і бактеріозу коренів.

Необхідно проводити коткування поля перед сівбою і одразу після посіву – важкими кільчастими котками. Прикочування посівів гарантує дружні сходи і, як результат, зменшується пошкодження хрестоцвітими блішками.

При появі сходів ріпаку з метою обмеження розвитку чорної ніжки і фомозу, а також боротьби з бур'янами на широкорядних посівах проводять мілке розпушування міжрядь; на суцільних – при утворенні чотирьох листків – проводиться боронування поперек рядків.

При наявності капустияної совки або біланів проводити випуск трихограм. Випуск проводять у два строки через 5–7 днів по 20 тис. особин на 1 га.

Соняшник. Розміщувати соняшник у сівозміні слід після культур, які не висушують глибоких шарів ґрунту, – озимих (пшениця, жито, тритікале) та ярих зернових культур (ячмінь, пшениця, овес). Задовільним попередником є кукурудза на силос і зерно.

Соняшник можна повертати на попереднє місце не раніше як через 6–8 років, оскільки за короткої ротації створюються сприятливі умови для масової появи хвороб і шкідників, через що суттєво знижується врожайність та погіршується якість олії. Тому в структурі посівних площ ця культура повинна займати не більше 10–12 %.

Залежно від ґрунтово-кліматичних умов, попередника, засміченості та видового складу бур'янів система основного обробітку ґрунту має певні особливості.

Навесні, коли ґрунт досягає фізичної стиглості, проводять ранньовесняне боронування і вирівнювання поля. За посушливих умов і надмірно пухкого ґрунту, крім боронування і шлейфування, додатково проводять коткування поля кільчасто-шпоровими або кільчасто-зубовими котками в агрегаті з зубовими боронами. Безпосередньо перед сівбою проводять передпосівну культивуацію з одночасним боронуванням на глибину загортання насіння.

При догляді за посівами застосовують комплекс агротехнічних заходів для знищення бур'янів, створення сприятливих умов для росту і розвитку рослин.

У посушливих умовах догляд за посівами починається з прикочування посівів. На 5–6-й день після сівби, коли бур'яни перебувають у фазі «білої ниточки», проводять досходове боронування легкими або середніми зубовими боронами впоперек або під кутом до посіву у другій половині дня. Швидкість руху агрегату не повинна перевищувати 5–6 км/год. При затримці сходів соняшнику, в холодну погоду, за 3–4 дні до появи сходів проводять друге боронування. У фазі 1–3 пар справжніх листків проводять післясходове боронування легкими або середніми боронами, щоб знищити бур'яни та розпушити ґрунт.

Боронують посіви впоперек або під кутом до напрямку сівби зі швидкістю агрегатів 3–4 км/год. Щоб посіви менше пошкоджувалися зубцями борін, починають боронування після полудня, коли на рослинах зникне роса, вони підв'януть і не будуть крихкими і ламкими. За дотримання цих умов пошкодження сходів соняшнику не перевищує 10 %, знищення бур'янів сягає 80–90 %. На полях з великою кількістю пожнивних решток боронування по сходах не проводиться.

У подальшому з метою знищення вегетуючих бур'янів, поліпшення повітряного режиму і режиму живлення проводять 1–3 міжрядні культивуації. Кількість міжрядних обробітків залежить від забур'яненості посівів і стану ґрунту. На чистих від бур'янів полях можна провести одну культивуацію міжрядь на глибину 6–8 або 8–10 см. На засмічених посівах проводять 2–3 міжрядних культивуації. Перший міжрядний обробіток проводять у фазі 3–4 справжніх листків, наступні – через 10–12 днів при появі бур'янів. Міжрядні обробітки закінчують, коли висота рослин досягне 60–70 см.

Важливим резервом підвищення урожаю насіння соняшнику є забезпечення запилення рослин. Цьому сприяє створення оптимального навантаження бджіл у період його цвітіння. При навантаженні двох сімей бджіл на гектар урожай насіння може зростати на 6,0–7,5 ц/га.

Просо добре росте на родючих ґрунтах з достатнім запасом легкодоступних поживних речовин (чорноземи та темно-сірі лісові).

Кращими попередниками для проса є озимі зернові, зернобобові, цукровий буряк. Не бажано сіяти просо після кукурудзи на зерно, оскільки обидві культури вражаються кукурудзяним метеликом.

Просо реагує на якісний обробіток, який звільняє поле від бур'янів, зберігає вологу в ґрунті.

Навесні, щойно ґрунт досягне фізичної стиглості, проводять рихлення і вирівнювання поля середніми боронами. Потім, з появою бур'янів, поле обробляють культиваторами на глибину 8–10 см в агрегаті з боронами. Перед сівбою проводиться передпосівна культивуація на глибину загортання насіння.

Ефективним прийомом знищення проростаючих бур'янів є обробіток ґрунту зубовими боронами з лапчастими робочими органами на глибину 3–4 см.

Відразу після сівби проводять прикочування кільчасто-шпоровими котками, що значно підвищує польову схожість насіння та сприяє появі дружних сходів. На 3–5-й день після сівби проводять досходове боронування впоперек або під кутом до напрямку посіву посівними або середніми боронами зі швидкістю руху агрегату 5–6 км/год. За необхідності, на початку кушення, при укоріненні рослин, проводять післясходове боронування посівними боронами.

На широкорядних посівах у подальшому проводять розпушування міжрядь. Перший міжрядний обробіток проводять у фазі 3–5 справжніх листків культиваторами на глибину 3–4 см. Вдруге міжряддя розпушують та проводять легке підгортання стрілочастими лапами на глибину 5–6 см на початку стеблуння.

Гречка. Забороняється розміщувати посіви гречки вздовж шосейних доріг з інтенсивним рухом автотранспорту. Відстань від посіву до траси повинна бути не менше 0,5 км. Посіви уздовж доріг з менш інтенсивним рухом рекомендується обкошувати (2–3 прокоси).

Посіви гречки краще розміщувати у сівозміні після озимих, зернобобових культур, цукрового буряка та кукурудзи. Встановлено, що при сівбі гречки після зернобобових і просапних культур її урожай підвищується на 15–30 % порівняно з сівбою після вівса та ячменю.

Гречка – фітосанітарна культура, сприяє поліпшенню агрофізичних властивостей ґрунту, значно знижує його щільність, а тому вона є добрим попередником для інших культур сівозміни. Вона добре використовує післядію органічних добрив, які вносились під попередник.

Основний обробіток ґрунту в літньо-осінній період проводиться залежно від забур'яненості поля.

Передпосівний обробіток ґрунту розпочинається із закриття вологи та вирівнювання ґрунту важкими або середніми боронами у два сліди при досягненні ґрунтом фізичної стиглості. Потім, якщо поле забур'янене кореневищними або коренепаростковими бур'янами, проводять культивування на глибину 8–10 см з прикочуванням у суху погоду.

Враховуючи те, що гречка є культурою пізнього посіву, є можливість провести два-три обробітки зубовими боронами БЗТС-1,0 з навареними сегментами від ріжучих ножів жниварок або лапчастими боронами на глибину 3–4 см для вичісування паростків бур'янів.

Передпосівний обробіток проводять у день посіву на глибину загортання насіння культиваторами або комбінованими агрегатами

Гречку висівають широкорядним способом з шириною міжрядь 45 см або звичайним рядковим способом. Широкорядний спосіб посіву забезпечує більший урожай ніж звичайний рядковий.

Догляд за гречкою, висіяною в недостатньо вологий ґрунт, починають з прикочування ґрунту кільчасто-шпоровими або кільчасто-зубовими котками для створення насінню більш сприятливих умов зволоження.

Для боротьби з бур'янами, а також для знищення ґрунтової кірки, до появи сходів проводять боронування посівів середніми боронами впоперек або по діагоналі до напрямку сівби. На посівах гречки звичайним рядковим способом для знищення бур'янів проводять післясходове боронування у фазі першого справжнього листка легкими або середніми боронами впоперек рядків або під кутом до напрямку посіву. Найкраще боронувати вдень, коли рослини втрачають тургор і менше ламаються зубцями борін. Швидкість руху агрегату складає 4–5 км/год.

На широкорядних посівах проводять дво-триразове розпушення міжрядь, поліпшуючи водний режим і знищуючи бур'яни. Перший раз розпушують міжряддя, коли чітко з'являться рядки, культиваторами з лапами-бритвами на глибину 4–5 см. Другий – культиватором через 7–10 днів на глибину 6–8 см з одночасним підгортанням рослин у

рядку. За необхідності проводять і третій міжрядний обробіток з повторним підгортанням – перед змиканням рядків.

Гречка – цінна медоносна культура. За сприятливих погодних умов 1 га посіву гречки забезпечує збір 90–100 кг високоякісного лікувального меду. Запилення бджолами сприяє також значному приросту врожаю гречки (3–5 ц/га). Пасіку (5–6 бджолосімей на гектар) вивозять до початку масового цвітіння. Розміщують вулики безпосередньо біля посіву гречки.

Резервами підвищення урожайності гречки є:

- відсутність бур'янів (урожай на забур'яненій площі зменшується в 2 рази і більше);
- строк посіву (визначає 40–60% врожаю);
- широкорядний посів (приріст врожаю до 4–6 ц/га);
- орієнтація рядків із півночі на південь (приріст врожаю 1,5–1,8 ц/га);

— інтенсивне бджолозапилення – 5–6 сімей на 1 га (може сприяти збільшенню врожаю на 3–5 ц/га);

— скошування у ранкові години або у похмуру погоду при побурінні 75–80% зерен на легких режимах роботи комбайна.

Гречка також може використовуватись як культура для сидерального добрива та як меліорант.

Овочі відкритого ґрунту та картопля. Сівозміна є ефективним засобом боротьби із забур'яненості полів зменшенню щільності шкідників та пошкодженістю хворобами. Овочеві культури, які мають спільних шкідників або хвороб, повинні повертатись на це поле не раніше, ніж через 4 роки. У сівозміну вводять культури, які зменшують забур'яненість посівів: пшениці озимої, багаторічні трави, злаково-бобові суміші на зелений корм, ранні овочеві культури.

Важливе значення мають строки збирання врожаю попередніх культур. Після культур, які рано збираються, наприклад, пшениця озима, поле можна готувати по типу напівпару. Просторова ізоляція капусти від інших хрестоцвітих культур сприяє зменшенню пошкодження її шкідниками. Разом з тим можна висівати полосу озимого ріпаку як приналежності культуру для шкідників капусти, де їх знищувати.

Важлива передпосівна підготовка насіння.

При появі шкідників використовують рекомендовані біологічні препарати (боверин, колорадоцид, бітоксібацилін, гомелін, лепідоцид концентрований, бактоспеїн, турингін та ін.).

Сприяє зменшенню пошкодження капусти шкідниками висів смугами нектароносів (фенхель, коляндра, аніс). На них накопичуються ентомофаги які і зменшують чисельність шкідників.

Овочі закритого ґрунту. Специфічні умови захищеного ґрунту, беззмінне використання ґрунтів, високі, часом з різкими коливаннями температури і вологості повітря, особливості штучно створеного мікроклімату, обмежене чергування культур, відсутність сортів і гібридів з груповою стійкістю до хвороб і шкідників та інші фактори сприяють інтенсивному поширенню шкідників і збудників хвороб.

Захист овочевих культур від шкідників і хвороб спрямований у першу чергу на запобігання проникненню шкідливих організмів у теплиці (профілактичні, агротехнічні, карантинні й організаційні заходи), а також на їх знищення за допомогою комплексу заходів і засобів боротьби.

Одним із методів захисту овочів у теплиці є біотехнічний. Він включає використання жовтих клейових пасток, рослин-принад, ентомофагів, світлових пасток та мікробіологічних препаратів

Плодові культури.

Однією із головних причин стабільно високої щільності та шкідливості шкідників і збудників хвороб у саду є відсутність чергування культур (сади по 40 років ростуть на одному місці).

Основними методами захисту є організаційно-господарські, агротехнічні, механічні, фізичні й біологічні. Серед них осіння перекопка ґрунту на приштамбових колах для загортання в ґрунт опалого листя, на якому зимують збудники хвороб та деякі шкідники. Обрізка дерев з метою формування крони та очистка відмерлої кори зі штамбів та скелетних гілок. Побілка штамбів і основи скелетних гілок 20% вапняним молоком. Зняття з дерев муміфікованих плодів, зимових гнізд шкідників та зрізка гілок з яйцекладками кільчастого шовкопряда.

Під час розпускання бруньок (період "зеленого конусу") проти парші та плодової гнилі обробляють 3%-ним розчином бордоської рідини - речовиною з мінімальним негативним впливом на природу.

Ранньої весни використовують ловильні пояси, якими обгортають штамби дерев. Кожні 5-7 днів їх оглядають і знищують у них гусінь.

Для підвищення ефективності природних ентомофагів доцільно висівати в саду або безпосередньо біля саду нектароноси: фацелію, гречку, моркву, кріп, цибулю, коріандр, фенхель.

Для регуляції щільності шкідливих видів із збереженням корисної ентомофауни широко використовуються біологічно активні речовини (феромони, регулятори росту, репеленти та ін.). Так використанням феромонів для створення самцевого вакууму можна успішно зменшувати щільність яблунової плодожерки, сливової плодожерки, яблунової та мінухої молі, каліфорнійської щитівки.

В період вегетації також при загрозі появи шкідників вище економічних порогів шкідливості використовують мікробіологічні препарати: БПП, бітоксібацилін, дипел, лепідоцид, боверин та ін.

Вирощування екологічно безпечної продукції у малих селянських та фермерських господарствах.

Для вирішення цієї проблеми слід забезпечити рослини найкращим доглядом, створити їм сприятливі умови, щоб вони росли сильними та здоровими і завдяки цьому менше підлягали впливу хвороботворних організмів і шкідників. Це в значній мірі вирішується при цілеспрямованому дотриманні комплексу:

- організаційно-господарських та агротехнічних заходів;
- створенні видового різноманіття рослин з урахуванням їх позитивного впливу на розвиток корисних комах і репелентних (віднаджуючих) властивостей;
- застосування мікробіологічних препаратів;
- використання відварів та настоїв із диких і культурних рослин;
- у випадку гострої необхідності – обробка рослин дозволеними для продажу населенню інсектицидами та фунгіцидами.

Таким чином основою оптимізації фітосанітарного стану посівів та плодкових насаджень в умовах органічного землеробства є:

- фітосанітарний моніторинг;
- прогноз розвитку шкідливих організмів;
- дотримання технологій вирощування польових культур і плодкових насаджень;
- використання спеціальних агротехнічних методів;
- використання екологічно безпечних препаратів мікробіологічного походження.

Захист посівів від бур'янів. Важливою і необхідною ланкою органічного землеробства є ефективний захист посівів від бур'янів на основі проведення комплексних заходів: підвищення мікробіологічної активності ґрунту, дотримання сівозмін та оптимальних строків сівби, збільшення норм висіву, мульчування ґрунту поживними

рештками і зеленими добривами, використання проміжних культур, агротехнічні прийоми, правильне зберігання підстилкового гною та ін.

Першим бар'єром захисту від бур'янів полів господарства стає підвищена мікробіологічна активність ґрунту. Біологічно активний ґрунт із добрим дренажем збільшує силу культурних рослин і значно зменшує проблеми з бур'янами. Якщо культурна рослина добре росте і розвивається, формує густий рослинний покрив, зазвичай вона сама успішно протистоїть бур'янам протягом всього вегетаційного періоду. Вирощування життєздатних, конкурентних рослин – найбільш розумний та економічно-обґрунтований метод боротьби з бур'янами.

Господарствам, які ведуть органічне землеробство, рекомендуються збільшені норми висіву сільськогосподарських культур, щоб рослини сформували більшу щільність посіву та залишили менше простору бур'янам.

В «Агроєкології» для боротьби з бур'янами використовують комплекс прийомів, які входять до технології вирощування сільськогосподарських культур: система основного обробітку ґрунту в сівозміні, загушення посівів основних і сидеральних культур для підвищення пригнічення бур'янів, механічні та біологічні прийоми, аллелопатична дія сидеральних культур і гречки. У системі це дає добрі результати.

Заслуговує на увагу новий спосіб боротьби з бур'янами у посівах просапних культур, розроблений в Інституті землеробства УААН. Суть його полягає в розпушуванні ґрунту після сівби робочими органами плоско різного типу на глибину, що не перевищує глибини зарокі насіння на 4–6 см, у період, коли довжина проростків не перевищує 1–2 см.

Одним із агротехнічних прийомів боротьби з бур'янами є мульчування ґрунту, яке має низку переваг: пригнічується ріст і розвиток бур'янів; зменшується випаровування вологи з ґрунту, повітряна і водна ерозія; покращується температурний режим ґрунту, проникність для води і повітря;

Для мульчування використовуються: солома, рослинні рештки, гній, листя дерев, компости, торф та ін.

Значний ефект дають проміжні культури (культури, які вирощують на зелений корм або силос), які послаблюють деякі бур'яни, затіняючи одних або зменшуючи репродуктивну функцію інших, оскільки їх скошують до досягання насіння.

Перспективи розвитку органічного землеробства

Сучасна екологічна обстановка в ряді країн почала викликати тривогу, що призвело до виникнення руху за органічне землеробство. Не дивно, що воно зародилося саме в промислово розвинених капіталістичних країнах, де особливо проявилися наслідки надмірної інтенсифікації сільськогосподарського виробництва. Органічне землеробство користується зростаючою популярністю у населення цих країн. Збільшується кількість ферм, у практику ведення господарства яких міцно увійшли органічні методи. Налагоджена чітко діюча система сертифікації і збуту продукції органічного землеробства. Прихильники органічного землеробства об'єднуються в різні національні й міжнародні організації для пропаганди і обміну досвідом по органічному землеробству, збуванню його продукції. Активізувалися наукові дослідження в цій області, зосереджені в основному на пошуках шляхів створення бездефіцитного балансу поживних речовин (особливо азоту) в землеробстві, проведенні порівняльного аналізу економічних, і енергетичних аспектів альтернативних і традиційних систем. Вивчаються можливі шляхи боротьби з бур'янами, шкідниками і хворобами сільськогосподарських культур, а також впливу методів вирощування на врожайність і якість сільськогосподарської продукції на навколишнє середовище. Дослідження фінансуються як приватними особами, так і з державного бюджету.

В чому ж причина зростаючої популярності органічного землеробства? Більшість методів його добре відомі землеробам і перевірені багатовіковою практикою ведення

сільського господарства. Відмова від мінеральних добрив і пестицидів дає можливість одержувати продукцію, що не містить їх залишків і має більш високу біологічну цінність. Вона користується великим попитом у населення, незважаючи на підвищені ціни. Заміна синтетичних мінеральних добрив гноєм і компостами збагачує ґрунт органічними речовинами і сприяє росту чисельності організмів, що населяють ґрунт, і які відіграють вирішальне значення в підвищенні його родючості. Ґрунтозахисний обробіток і суворе дотримання сівозмін запобігає розвитку ерозії і сприяє зменшенню втрат поживних елементів з ґрунту. Не потребує доказів величезна роль в оздоровленні ґрунту і сільськогосподарських рослин. Відмова від мінеральних добрив і пестицидів, вартість яких безперервно зростає, дає значну економію грошових коштів і енергії. Як результат застосування органічного землеробства позитивно впливає на стан навколишнього середовища і здоров'я людини.

Спеціалісти університетів штатів Айова і Каліфорнія провели порівняльну оцінку можливих змін у врожайності сільськогосподарських культур у США на випадок переходу від традиційних методів. Аналіз показав, що в разі масового переходу до органічних методів землеробства врожайність пшениці знизиться від 29,0-30,9 до 16,3-18,6 ц/га, зернових фуражних культур (кукурудза, сорго, ячмінь, овес) – від 52,8-53,9 до 27,5-32,7 ц/га, сої – від 27,1-27,8 до 16,7-19,4 ц/га. Втрати доходів від зниження врожайності вже зараз намагаються компенсувати підвищенням закупівельних цін на продукцію органічного землеробства. Прихильники цього напряму стверджують, що систематичне застосування альтернативних методів дасть можливість за рахунок підвищення родючості ґрунтів у майбутньому підвищити врожайність сільськогосподарських культур до її рівня в традиційному землеробстві. Проблему збільшення затрат праці за рахунок приготування і внесення компостів передбачається вирішити шляхом механізації процесів. Очевидно через ці недоліки багато хто із землеробів досить обережно ставиться до органічного землеробства, чим і пояснюється той факт, що питома вага органічних ферм в окремих країнах все ще невелика.

Нині ніхто із закордонних дослідників не заперечує можливості поєднання органічного землеробства з традиційним. Однак з питання перспектив його розвитку, насамперед повного переходу на органічне землеробство, нами не визначено єдиної думки. Багато хто вважає за необхідне проведення додаткових більш глибоких досліджень. Крім того, деякі вчені вже зараз називають органічне землеробство «дорогою майбутнього». Виявлені механізми, за допомогою яких через декілька десятиліть органічне землеробство має посісти положення традиційного.

Американські вчені виявили такі можливі механізми, за рахунок дії яких у майбутньому (приблизно через 50 років) органічне землеробство буде в тих та інших країнах світу переважаючою системою землеробства.

1. Економічний тиск на фермерів і покупців їх продукції буде підштовхувати сільське господарство на пошук більш дешевих альтернатив. Зростання цін на пестициди і добрива змусить фермерів відмовитися від їх застосування.

2. Вплив досягнень біотехнології і генної інженерії на сільське господарство позначиться не раніше, як через 10 років; біологічна структура сільського господарства буде піддана в значній мірі впливу альтернативних методів, більшість з яких відомі протягом віків і випробувані на практиці.

3. Забруднення навколишнього середовища пестицидами і добривами досягне такого рівня, що створиться необхідність у введенні повсюдних обмежень на застосування цих хімікатів.

4. Розвиток засобів масової інформації сприятиме поширенню методів органічного землеробства.

5. Сільське господарство буде видозмінюватися під впливом нестатків інших секторів суспільного життя, особливо медицини і охорони здоров'я. Основною метою сільського господарства буде виробництво високоякісних продуктів харчування.

Система органічного землеробства ПП «Агроекологія» Шишацького району Полтавської області

Загальні відомості про господарство

ПП «Агроекологія» розташоване в центральній частині Полтавської області. Центральна садиба господарства знаходиться у с. Михайлики Шишацького району. Відстань до обласного центру м. Полтави – 75 км. На території землекористування є шість сіл: Харенки, Порскалівка, Куйбишеве, Ставкове, Арсенське, Дамаска, які відносяться до трьох сільських рад Шишацького й Зіньківського районів.

Частина цих земель належала колгоспу ім. Орджонікідзе (яке у 1975 р. очолив С. С. Антонєць), реорганізованого у 1992 р. в САТ «Обрій», а у 2000 р. – в ПП «Агроекологія».

Площа сільськогосподарських угідь становить близько 8000 га. В тому числі ріллі – 92%. Господарство спеціалізується на вирощуванні зернових і технічних культур та на виробництві молока і м'яса.

За агрогрунтовим районуванням землі ПП «Агроекологія» розташовані в Лісостепу лівобережному високому, в межах корінного Полтавського плато. Територія господарства має значні масиви схилових земель з водноерозійним типом рельєфу (змитих земель близько 30 %). Основними ґрунтами є чорноземи типові глибокі малогумусні середньосуглинкові на лесі. Вони залягають суцільними масивами і містять близько 5% гумусу, кількість якого в нижніх шарах поступово зменшується, але навіть на глибині 130–140 см його вміст становить близько 1%. Запаси гумусу в метровій товщі складають 420 т/га.

Чорнозем типовий господарства характеризується близькою до нейтральної реакцією ґрунтового розчину. В орному шарі рН сольове становить 6,4. Зазначені особливості чорнозему типового, а саме порівняно високий вміст мулу, гумусу, насиченість основами кальцію і магнію, сприяють утворенню агрономічно цінної грудкувато-зернистої структури, формуванню сприятливих водно-фізичних властивостей. Максимально можливі запаси вологи в метровому шарі ґрунту досягають 180 мм.

Чорнозем типовий господарства характеризується порівняно високою забезпеченістю рухомими формами азоту та обмінного калію, а також задовільною – рухолим фосфором.

Сприятливі фізико-хімічні та агрофізичні властивості чорнозему типового і досить значні запаси гумусу та елементів живлення в кінцевому підсумку визначили його високу природну родючість. Його бонітет за 100-бальною шкалою становить 76 балів.

Клімат району помірно теплий, середньовологий. Середньорічна температура становить +6,8 °С, а середньорічна кількість опадів – 508 мм. Коефіцієнт зволоження близький до одиниці.

Аналіз змін кліматичних умов протягом року свідчить, що найхолоднішими місяцями є січень і лютий, а найтеплішим – липень. В окремі роки температура повітря в січні–лютому знижувалася до -34, -35° С, а в липні-серпні підвищувалася до +36,+38 ° С. Отже, діапазон коливання температури відносно невеликий і не перевищує 70–73° С, що характерно для помірно-континентальної зони.

Вегетаційний період триває 200–205 днів. Приморозки навесні закінчуються зазвичай у другій половині квітня (14–28). Перші осінні заморозки в повітрі спостерігаються в першій половині жовтня. Проте в окремі роки бувають відхилення: найпізніші весняні заморозки спостерігались 2 червня, а найбільш ранні осінні – 10 вересня. Вони завдають значної шкоди посівам сільськогосподарських культур.

Промерзання ґрунту, за багаторічними даними, починається в листопаді, а відтавання – у березні. Глибина промерзання за зимовий період коливається в таких межах: середня – 61–70 см, найбільша – 84–114 см, найменша – 25–46 см.

Безморозний період триває 115–175 днів. На теплий період року (квітень-жовтень) припадає 68–72 % опадів. У посушливі роки особливо мало опадів буває у травні. Це завдає шкоди сходам сільськогосподарських культур, а тому необхідно своєчасно й швидко проводити всі польові роботи з метою максимального використання запасів вологи, яка накопичилась у холодну пору року.

Сніг випадає в середньому з 15 грудня, рідко – у першій половині жовтня. Середня висота снігового покриву поступово збільшується до кінця лютого, досягаючи 18–22 см. Сходить сніг, як правило, у третій декаді березня.

Відносна вологість повітря в період вегетації рідко падає нижче 48–69%, що зумовлює порівняно незначне випаровування вологи з ґрунту. Проте один раз на три-чотири роки бувають засухи.

У цілому кліматичні умови сприятливі для розвитку сільського господарства. Середньорічна кількість опадів дає можливість одержувати сталі врожаї культурних рослин, а середня забезпеченість теплом протягом періоду з температурою вище 10° С досягає 2900° С, чого достатньо для визрівання теплолюбних культур.

Характеристика агрокліматичних умов у ПП «Агроекологія» наводиться для того, щоб досвід цього підприємства могли використати інші господарства, які знаходяться в подібних ґрунтово-кліматичних умовах. Для господарств, де ці умови інші, в систему органічного землеробства потрібно вносити певні корективи.

Перехід до органічного землеробства розпочався в 1976 р., коли на всій площі господарства були застосовані технології безплужного обробітку ґрунту. З 1979 р. господарство відмовилося від використання пестицидів. з 1986 р. – використовуються добрива виключно органічного походження (гній, нетоварна частина врожаю, сидерати). З 1990 року господарство повністю перейшло на систему органічного землеробства. З 1997 року господарство практикує мінімальний (на глибину 4–5 см) обробіток ґрунту під всі культури сівозміни. Такі дії не могли не позначитися на рівні потенційної родючості ґрунту, адже тут втрутилися у саму суть ґрунтоутворного процесу в агроценозах.

У господарстві на високому рівні знаходиться галузь тваринництва. Поголов'я ВРХ налічує 5000 голів, із них 1880 корів. Середньорічний надій на корову становить 5500 л. У господарстві застосовується групово-безприв'язний метод утримання худоби. Підприємство має статус племінного заводу з розведення української червоно-рябої молочної породи корів.

Тваринництво дає можливість гармонійного сталого розвитку господарства і забезпечує галузь рослинництва необхідною кількістю органічних добрив. Позитивний вплив тваринництва на землеробство не тільки в постачанні органічних добрив, а й у необхідності відведення значних площ у структурі посівів під багаторічні трави, які стабілізують склад і структуру ґрунту, збагачують його азотом, захищають від водної та вітрової ерозії. Досвід ПП «Агроекологія» переконує, що органічне землеробство може бути найбільш ефективним у господарствах із розвинутим тваринництвом.

Досвідчені аграрії пам'ятають, як на Полтавщині на початку 70-х років ХХ ст. розпочалося експериментальне запровадження безвідвалки. Ера нового землеробства набувала прискореного поступу завдяки зусиллям першого секретаря обкому партії Ф. Т. Моргуна. Школа вчених на чолі з професором НАУ М. К. Шиколою науково обґрунтовувала доцільність застосування ґрунтозахисних технологій. У п'яти районах області розпочалося широкомасштабне впровадження нового обробітку ґрунту, нових знарядь, нового агрономічного мислення.

Господарство весь час було на гребені Полтавського широкомасштабного експерименту. На його базі вчені Національного аграрного університету розробляли і вдосконалювали ґрунтозахисні технології виробництва екологічно безпечної продукції.

Таким чином, органічна система землеробства у ПП «Агроєкологія» розпочиналася з «безвідвалки», а виробничою філософією господарювання стало піклування про постійне відтворення родючості ґрунтів.

Поверхневий обробіток ґрунту дав можливість зберегти природну структуру орного шару, накопичити у верхньому, активно функціонуючому шарі ґрунту максимальну кількість органічної речовини, завдяки заробці гною і сидеральних добрив, оптимізувати структуру, повітряний, водний, поживний і температурний режими ґрунту.

Система органічного землеробства.

Багаторічний (понад 40 років) успішний досвід господарства переконливо засвідчує раціональність застосування органічного землеробства, за якого найповніше досягається компроміс між збереженням і, навіть, відтворенням родючості ґрунту та отриманням максимальної кількості екологічно безпечної сільськогосподарської продукції.

Основою системи органічного землеробства є висока культура, мілкий обробіток ґрунту, внесення достатньої кількості гною та використання сидеральних культур, як органічного добрива (норма внесення органічних добрив – 24–26 т/га). Це сприяє накопиченню у верхньому шарі ґрунту максимальної кількості органічної речовини, запобігає руйнуванню мікроканалів, утворених коренями рослин і ґрунтовою біотою, зберігає капілярність і збільшує мікробіологічну активність ґрунту, сприяє накопиченню вологи та зменшує ризик утворення кірки та ерозії.

Становлення органічної системи землеробства розпочалося в 1976 р., коли на всій площі ПП "Агроєкологія" (колишній колгосп ім. Орджонікідзе), був застосований ґрунтозахисний, без обертання скиби, різноглибинний обробіток ґрунту. З 1979 р. господарство відмовилося від застосування отрутохімікатів на полях. З 1986 р. господарство перейшло до біологізації землеробства (використання нетоварної частини врожаю, сидератів тощо), з 1990 р. повністю практикує мінімальний ґрунтозахисний обробіток ґрунту (10–12 см під всі культури сівозміни), а з 1997 р. – мінімальний (4–5 см).

Отже, органічна система землеробства розпочиналася з перших азів безплужного обробітку ґрунту. Нині це самостійний напрям у землеробстві, виробничою філософією якого є піклування про постійне відтворення родючості ґрунтів. Згідно з даними Полтавського центру "Облдержродючість" у ґрунтах колишнього САТ "Обрій" (с. Михайлики) у 1996 р. вміст гумусу становив 4,68 %, у 2007 р. – 5,04 %, у 2011 р. – 5,16%. У ґрунтах відділку господарства (с. Куйбишеве) ці показники відповідно були: 2,81 %; 3,15 % та 3,31 %. У ґрунтах Ставківської філії господарства у 2005 р. вміст гумусу був 4,18%, а у 2011 р. на полях, де вносилися гній і вирощувалися сидерати, вміст гумусу досяг 4,58–4,81 %. Ці показники підтверджують позитивну динаміку вмісту гумусу в ґрунтах господарства, й відповідно – підвищення їхньої родючості.

Завдяки цьому врожайність на полях господарства досягла рівня інтенсивного землеробства і навіть більше. Так, за останні три роки (2010–2012) урожайність ранніх зернових культур становила 52 ц/га. Рентабельність рослинництва 42 %. У 2011 р. тут зібрано з гектара 47,1 ц пшениці озимої, 112 ц кукурудзи на зерно, 40,7 ц ячменю ярого, 25 ц соняшнику.

Господарство спеціалізується на виробництві продукції тваринництва – молока і м'яса. Молочне стадо налічує 1880 дійних корів. Надій на корову – 5500 л молока за лактацію. Рентабельність виробництва молока за останні роки була близько 51 %, а яловичини – 48,3 %. Рентабельність галузі скотарства – 52 %. На 8-ми тисячах гектарів оздоровленої ріллі щорічно виробляють 900 т екологічно безпечного м'яса, понад 9 тис. т молока.

Теоретичні та практичні засади системи органічного землеробства базуються на системі заходів, багато з яких розроблені або вдосконалені саме у ПП "Агроєкологія" та захищені патентами України.

Складовими системи зокрема є:

- оптимізація структури посівних площ та спеціалізовані кормові сівозміни з максимальним насиченням бобовими культурами;
- мілкий обробіток ґрунту;
- оптимізація живлення рослин за рахунок внесення органічних добрив;
- використання сидеральних культур;
- застосування екологічно безпечних агротехнічних заходів у технологіях вирощування сільськогосподарських культур.

Оптимізація структури посівних площ та спеціалізовані кормові сівозміни з максимальним насиченням бобовими культурами

Структура посівних площ і типи сівозмін визначаються спеціалізацією господарства. У ПП "Агроекологія" зернові культури займають 36,6 % посівних площ, у тому числі пшениця озима – 14,5 %, ячмінь ярий – 12,6 %, кукурудза на зерно – 2,5 %, технічні культури (соняшник) – 5 %, зайняті пари – 18 %, кормові (багаторічні трави та кукурудза на силос) – 40,4 %. Зокрема кукурудзу на силос щорічно висівають на 1000 га. Гречка займає у структурі посівів до 250 га, ця культура використовується як сидеральне добриво та для виробництва крупи для дитячого і дієтичного харчування.

Зайняті пари, як правило, засіяні багаторічними бобовими травами – еспарцетом та люцерною, перший укіс яких за сприятливих погодних умов використовується на корм, а другий – як сидеральне добриво під посів пшениці озимої.

Таким чином, загальна площа посівів кормових культур розширюється за рахунок багаторічних бобових трав до 50–60%. Саме багаторічні трави не лише збільшують кормову базу, але й є важливим засобом збереження і навіть збільшення родючості ґрунту.

Сівозміни є запорукою стабільності землеробства, оскільки вони позитивно впливають на всі важливі ґрунтові режими: поживний, повітряний, тепловий, а також на фітосанітарний стан посівів. Тому оптимізація землекористування базується на запровадженні спеціалізованих сівозмін з короткою ротацією, це: 1) еспарцет чи люцерна (2–3 роки), зайнятий пар, пшениця озима, кукурудза, ячмінь ярий з підсівом еспарцету або люцерни; 2) зайнятий пар, пшениця озима, кукурудза, ячмінь ярий, соняшник.

Системи сівозмін гнучкі, що дає можливість за необхідності замінювати одну культуру іншою, близькою за біологічними особливостями (наприклад, еспарцет на люцерну), не порушуючи рекомендованого чергування культур і строків їх повернення на попереднє місце вирощування.

Розширення посівів кормових культур (особливо багаторічних бобових трав), вирощування сидератів і проміжних культур, заміна чистих парів зайнятими – тобто постійне рослинне покриття ґрунту, а також товстий шар рослинних решток сприяє збільшенню надходження органічної речовини до ґрунту і забезпечує бездефіцитний баланс гумусу.

Отже, загальним принципом формування структури посівних площ та оптимізації системи сівозмін в органічному землеробстві є забезпечення високої продуктивності всіх сільськогосподарських культур, збереження родючості ґрунту, ефективне використання вологи, попередження ерозійних процесів, забезпечення оптимального фітосанітарного стану посівів за відносно невисоких витратах ресурсів.

Мілкий обробіток ґрунту.

Становлення системи органічного землеробства розпочиналося з перших азів безплужного обробітку ґрунту. Аграрії з досвідом пам'ятають, як на Полтавщині на

початку 70-х років ХХ ст. розпочався виробничий експеримент із запровадження безплужного обробітку ґрунту.

Теоретичною базою ґрунтозахисного м'якого обробітку ґрунту без обертання скиби стало розуміння того, що такий обробіток зберігає природну структуру, капілярність ґрунту, оскільки не руйнує мікроканалів, утворених черв'яками та коренями, які розкладаються. При цьому поверхня накривається перегнійним шаром органіки різноманітного походження, завдяки якому рослини і біота отримують поживні речовини, зменшується ризик утворення кірки.

М'який обробіток забезпечує значний протиерозійний ефект. Він дає можливість максимально використати ґрунтозахисні властивості багаторічних трав, які створюють у ґрунті вертикальну орієнтацію пор аерації, що запобігає водній ерозії та покращує структуру ґрунтів – під час випадання інтенсивних дощів, коли стік майже відсутній, вода по ходах кореневої системи проникає на глибину 45–55 см і вже там розходить по капілярах. За системного поверхневого обробітку зникає підґрунтова підшва, яка неминуча за традиційної оранки й перешкоджає руху вологи в ґрунті. Обробіток є важливим фактором регулювання і відтворення родючості ґрунтів. Він на 25–30% визначає продуктивність агроценозів, оскільки за своїм впливом на вміст гумусу в ґрунті обробіток є не менш вагомим чинником, ніж культура польових рослин.

Поверхневий обробіток, зберігаючи капілярність та теплопровідність ґрунту, зменшує негативний вплив посухи на розвиток сільськогосподарських культур. У книзі «Новая система земледелия» (1899 р.) І. Є. Овсінський, теоретик і практик прогресивних систем обробітку ґрунту, який розробив і впровадив у виробництво власну систему землеробства, висловив думку, що у ґрунті в спекотні літні дні за рахунок різниці температур відбувається конденсація пару і волога по капілярах піднімається до верхнього, більш нагрітого горизонту, забезпечуючи життєдіяльність рослин та мікроорганізмів.

За роки впровадження органічних технологій у ПП «Агроєкологія» були випробувані та вдосконалені різноманітні ґрунтообробні знаряддя. Зокрема, тривалий час використовувалися переобладнані культиватори КПЕ-3,8. Робочі органи (лапи) цих культиваторів були підпружиненими, в ущільненому ґрунті спрацьовувала пружина, лапа відходила назад і якість обробітку погіршувалася. Тому доводилося збільшувати глибину культивації. Щоб досягти ефекту плоскорізного обробітку ґрунту на задану глибину 4–5 см та суцільного підрізання коренів бур'янів, довелося стійки лап приварити навскіс до рам культиваторів.

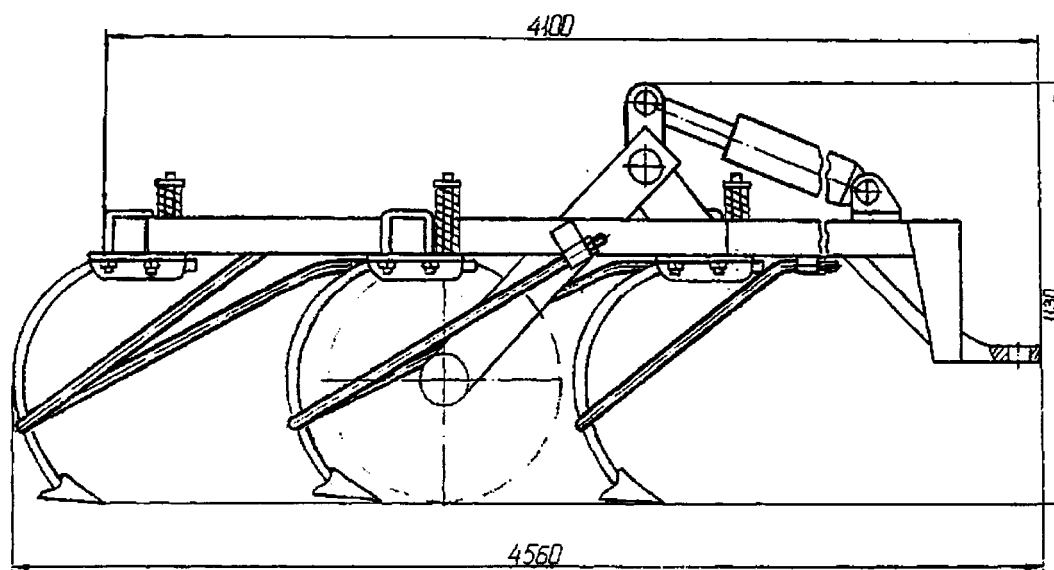


Рис. 1. Культиватор протиерозійний КПЕ-3,8 з жорсткою підвіскою робочих органів

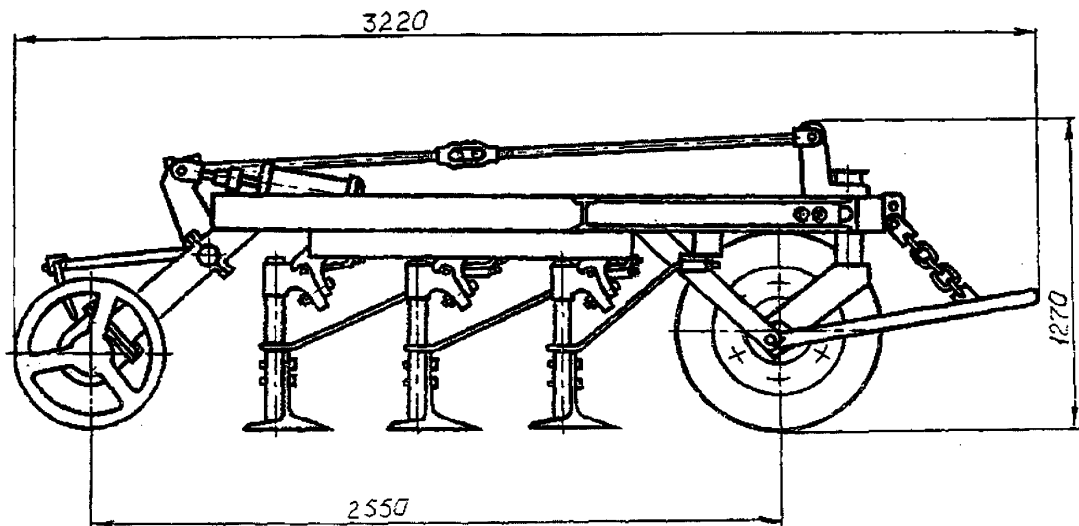


Рис. 2. Стерньовий культиватор-коток (переобладнана сівалка-культиватор зернова стерньова СЗС-2,1)

Таким чином, вдалося підвищити ефективність боротьби з бур'янами, покращити структуру і вологозабезпеченість ґрунту (навіть за незначних дощів волога верхніх шарів з'єднувалась із вологою нижніх шарів), вирівняти посівне ложе насіння, що сприяло появі дружних сходів.

Для основного обробітку ґрунту та підготовки полів під озими після багаторічних трав використовувалися плоскорізи, налаштовані на глибину 8–10 см так, щоб агрегат підрізав, а не витягував кореневища, після відмирання яких, утворюється вертикальний дренаж ґрунту.

Сучасна система ґрунтообробних машин та агрегатів, що працює у господарстві й забезпечує якісний поверхневий обробіток, включає дискові борони марки "Gregoire Besson" – DXRV, DXRV-HD, культиватори – "Horsch-Агросоюз", "Скорпіон", "АГД-4,5 (УДА)", експериментальний культиватор "Квант" та ін.

Особливо широко в господарстві використовується дискова борона французького виробництва "Gregoire Besson", яка дозволяє здійснювати поверхневий обробіток на точно визначену глибину, незалежно від мікрорельєфу поля. Гладкі диски у ній поєднуються з "ромашковими", що дає можливість одночасно подрібнювати сидерати, боротися з бур'янами і розпушувати землю. Борона також оснащена котками, які ущільнюють ґрунт і подрібнену масу рослин, вирівнюють поверхню поля.

Оптимізація живлення рослин за рахунок внесення органічних добрив.

З впровадженням системи органічного землеробства та відмовою від мінеральних добрив нагальним стає пошук ефективних та надійних джерел компенсації елементів живлення й створення у ґрунті бездефіцитного балансу гумусу. Постає завдання залучити в ґрунтоутворний процес якомога більше органічної речовини.

У ПП «Агроекологія» ця проблема була вирішена шляхом максимально повного використання природних органічних добрив: гною, нетоварної частини врожаю, сидератів, що повністю відповідає вимогам органічного землеробства.

Внесення перегною під попередник і застосування сидератів поліпшують використання рослинами азоту, а також сприяють стабілізації вмісту гумусу в ґрунті. Ось чому внесення побічної продукції та сидерація є постійним, обов'язковим та цілеспрямованим елементом ведення рільництва, який у ПП «Агроекологія» застосовується впродовж майже 40 років.

Велику кількість органіки в господарстві забезпечує розвинута галузь тваринництва, яка, крім основної продукції – молока і м'яса, виробляє в рік близько 70 тис. т гною

внесення якого разом з сидератами та поживними рештками, дає можливість забезпечити 24–26 т органічних добрив на 1 га сівозмінної площі. Гною вноситься до 100 – 110 т/га з поверхневою його зарубкою, що забезпечую його пролонговану дію. Це створює дійсну гармонізацію “відносин” між тваринництвом і рослинництвом.

Внесення органічних добрив

На протязі року гній зберігається щільним «гарячим» способом у польових буртах. Оптимальні строки його внесення – квітень, травень, червень. Технологія внесення гною включає: мілке дискування, внесення гною гноєрозкидачами, шлейфування з метою рівномірного розрівнювання його і притирання до ґрунту шлейфовою трубою, дискування та коткування кільчасто-шпоровими котками. Ця технологія відповідає ідеї органічного землеробства – зосередити родючу силу землі у верхньому (15-16 см) шарі ґрунту. Образно кажучи, верхній шар ґрунту є заводом з виробництва поживи для рослин, а нижній – коморою, де вона чекає свого часу.

Гній вноситься на розпушену землю для кращого змішування з ґрунтом. При внесенні гною по стерні якість заробки погіршується. Більший ефект перемішування гною з ґрунтом досягається, коли дискова борона працює на половині захвату. На зворотньому шляху половина агрегату вдруге обробляє задисковану смугу. Таким чином отримуємо подвійне дискування в протилежних напрямках. Це забезпечує найбільш якісне змішування гною з землею, підвищується активність ґрунтової біоти і прискорюється процес розкладання рослинних решток.

Гній вноситься в основному по зайнятих та сидеральних парах. Найкращий ефект досягається при внесенні органічного добрива після першого укусу багаторічних трав (люцерни, еспарцету).

Вноситься гній і після скошування однорічних трав (вика+овес) на зелений корм. Гній вноситься по стерні, а потім поле обробляється дисковою бороною. Ця робота проводиться на полі протягом місяця, по мірі скошування трав на зелений корм. На скошені ділянки поступово вноситься гній і проводиться їх дискування. Якщо створюються сприятливі умови для масового проростання бур'янів, поле знову обробляється дисковим луцильником, і вони стають по суті «зеленим» добривом.

При використанні гречки як сидерату, після її дискування також вноситься гній, після чого знову проводиться обробка дисковою бороною. Передпосівну культивуацію виконують плоскорізним культиватором КТС-7 з жорсткими стійками і висівається пшениця озима. При малій кількості вологи в ґрунті посів прикочують.

Використання сидеральних культур

Спеціальні посіви рослин, надземна маса яких частково або повністю заробляється у ґрунт, класики землеробства називають сидерацією, а саму культуру - сидератом. Ми вважаємо, що під сидерацією потрібно розуміти заробку не лише надземної маси, а й кореневої системи, тобто усієї рослинної маси. В органічному землеробстві важливе значення набувають також несіяні сидерати, зелена маса яких утворюється з падалиці попередніх культур, з отави однорічних кормових культур та однорічних бур'янів (щиріця, свиріпа тощо). В практиці органічного землеробства існують також несіяні покращені сидерати, маса яких утворюється з падалиці попередніх культур та підсіву однорічних трав.

Зелене добриво є невичерпним, постійно поновлюваним джерелом органічної речовини. Відомо, що за своє життя на формування біомаси рослина бере з ґрунту лише 10% «матеріалу», а 90% одержує з повітря, енергії сонячних променів. За своєю ефективністю сидерати прирівнюються до напівперепрілого гною з коефіцієнтом 1,5. Сидерати поліпшують природне відтворення родючості ґрунту на полях, зайнятих ними,

не пересушується верхній шар, не гине біота, а лише сприяє фотосинтезу, збільшуючи накопичення поживних речовин.

У Агроекології як сидеральні культури використовують багаторічні бобові трави (еспарцет виколистий, люцерну посівну), гречку, несіяні сидерати (отаву виковівса, падалицю зібраних культур), підпосів вики озимої у падалицю жита або пшениці озимої (пожнивні покращенні сидерати).

Використання люцерни.

Для сидерації використовують перший або другий укіс люцерни четвертого року життя, а також люцерну п'ятого року життя для збільшення зеленої маси вики озимої.

На рівнинних полях використовують перший укіс люцерни. Після відростання люцерни і бур'янів до висоти 15-20 см зелена маса заробляється плоскорізним культиватором або дисковою бороною на глибину 3-4 см, що сприяє збереженню вологи у ґрунті. У подальшому поле готується під посів пшениці озимої як зайнятого пару.

На схилових полях, де існує загроза ерозії ґрунту в період червневих та липневих ливнів, така технологія неприйнятна. У цьому випадку на сидерат краще використовувати другий укіс. Після першого укусу проводиться мілке дискування (3-4 см) так, щоб коренева система не видовжувалась і стерня залишалася на поверхні. Глибина обробки регулюється за рахунок кута атаки робочих органів лушпильника. Після 25-30 діб відростання люцерни проводиться обробіток плоскорізним культиватором на глибину 3-4 см так, щоб не зрізати кореневу систему люцерни. При цьому зелена маса залишається на поверхні ґрунту, а коренева система – у ґрунті. Після 2-3 діб, коли зелена маса підсохне проводиться дискування з метою перемішування маси з ґрунтом. Особливість такого обробітку полягає в тому, що коли перший обробіток проводити дисковою бороною видаляються корені рослин на поверхню і не буде досягнутий важливий для органічного землеробства ефект капілярності ґрунту. За обробки культиватором досягається збереження кореневої системи в ґрунті, що є головною умовою цієї системи землеробства.

У подальшому поле обробляється як чорний пар – за появи бур'янів проводиться мілка культивація, передпосівний обробіток на глибину заробки насіння, сівба – в оптимальні строки.

Таким чином на рівнинних полях ґрунт можна звільняти від рослин раніше, а на схилових – рослини залишаються до сівби, що забезпечує захист ґрунту від можливої ерозії.

Еспарцет на сидерат.

На другому році життя еспарцет використовують як кормову культуру: перший укіс – на сінаж, другий отримують сіно, оскільки рослини менші і якість сіна краща.

На третьому році життя еспарцету на сидерат використовується перший укіс. Заробку зеленої маси проводять дисковою бороною не глибоко, у два сліда щоб не витягнути корені. Дискування проводять на половину захвата борони, а друга частина її повторно обробляє уже звалені рослини. Після 2 – 3 тижнів, відростання отави еспарцету та бур'янів знову проводять мілке дискування, що створює умови для максимального сприяння життєдіяльності біоти ґрунту. Якщо ж у цей час поле обробити культиватором, його робочі органи не зріжуть рослини, а будуть разом з ними вилучати на поверхню корені рослин, що порушить умови життєдіяльності корисних мікроорганізмів. Остаточну зупиняє відростання еспарцету передпосівна культивація. Головна умова виконання її не раніше доби до сівби оскільки за ранньої культивації на полі залишаються зимуючі бур'яни, а за більш пізньої – вони знищуються.

Загальним принципом технології є те, що після укусу багаторічних трав доцільно внести гній і провести дискування на глибину 4 – 5 см, щоб не допустити видалення з ґрунту кореневищ люцерни або еспарцету. Кореневі шийки залишаються неушкодженими

і за 10 – 12 діб поле знову зеленіє, після 3 тижнів рослини досягають фази стеблуння - початку бутонізації. Основний обробіток проводять плоскорізним культиватором КТС-7 обладнаним лапами налаштованими на глибину 5-6 см, щоб агрегат підрізав, а не витягував кореневища рослин після відмирання яких, утворюється вертикальний дренаж ґрунту

Сидеральний пар після соняшнику.

Після збирання соняшнику необхідно подрібнювати залишки стебел, не вилучаючи кореневу систему на поверхню ґрунту. Для цього використовують спеціальні шлейфи, які змонтовані із газової труби діаметром 150 мм, швелерів, розміщених з таким розрахунком щоб зберегти перекриття обробітку. Перший ряд швелерів монтується на цепах на відстані 70 см від труби, другий ряд – через 50 см. Якщо відстань менша, шлейфи будуть забиватись рослинними рештками. На сухому ґрунті швелери прикріплюють ребрами вниз, коли ґрунт вологий швелери повертаються ребрами догори, інакше агрегат буде забиватися рослинними.

Після 2-3 діб проводиться лушення на глибину 5-6 см, аби не витягувати корені на поверхню ґрунту. За такого обробітку падалиця насіння соняшника залишається на глибині 2-3 см і весною швидко проростає. Весняна культивація зменшує максимальну кількість падалиці, після чого проводять сівбу вики ярої, як сидеральної культури.

У фазі цвітіння вики ярої зелену масу заробляють дисковою бороною. Якщо попередньо провести прикочування, рослини краще подрібнюються, що сприяє кращому перемішуванню рослинної маси з ґрунтом, підвищується активність ґрунтової біоти, прискорюється процес розкладання рослинних решток.

Після дискування за сприятливих умов активно проростають бур'яни залишки падалиці соняшника і вики ярої. Поле зазеленіє і необхідно витримати до того часу, доки рослини не виростуть до 15 – 20 см. Потім знову проводять мілке дискування.

Якщо є волога, сходять щирія (щирцевий сидерат). Рослинам дають рости до сівби озимих. За цей період вони досягають довжини до 30 см, їх дискують. У цьому випадку не завжди є можливість проводити передпосівну культивацію, тому проводиться мілке дискування, сівба пшениці озимої і прикочування.

Після соняшника може висіватись також гірчиця біла або гречка. Якщо поле характеризується більшою кількістю вмісту гумусу і поживних речовин висівається гречка. За низьких показників родючості краще висівати вику яру.

Використання гречки як сидерат полягає в тому, що зароблення в ґрунт надземної маси цієї культури проводять 2-3 рази протягом вегетаційного періоду. Поле, відведене під сидерацію, засівають гречкою навесні в ранні строки. У фазі цвітіння-плодоутворення надземну масу заробляють у ґрунт дисковою бороною. Насіння гречки проростає, і через декілька тижнів у аналогічній фазі її розвитку проводять повторне дискування надземної маси рослин. Таким чином, за два укуси у ґрунт надходить біля 200 – 250 ц/га надземної маси гречки. За сприятливих погодних умов насіння гречки може зійти ще один раз і тоді надземну масу заробляють утретє.

Підвищити ефективність сидерату можна, якщо після першого укусу гречки на поле внести гній з розрахунку 100-120 т/га. Весною наступного року на удобрених полях висівають вико-вівсяну сумішку на зелений корм.

Вико-овес на сидерат.

Ранньої весни висівається вико-вівсяна сумішка. За появи у вівса волоті проводиться мілке дискування посіву, вноситься гній, поле знову дискується. За настання оптимальних строків сівби проводяться передпосівні обробки і сівба пшениці озимої.

Жито як сидеральна культура.

Жито висівається в оптимальні строки (3 декада серпня). Весною перед колосінням зелена маса заробляється дисковим лушчильником. Проводиться передпосівна культивация і висівається кукурудза.

Поживні сидерати.

Після збирання основної культури на зерно (пшениця озима, жито, ячмінь) найдоцільніше використовувати як сидеральні добрива хрестоцвіті культури у чистому вигляді (редька олійна, гірчиця біла), або у суміші з вівсом. По-перше, при цьому необхідно проводити лише пряме збирання основної культури. Розрив між збиранням зернової культури і сівбою сидерату має бути не більше 3-х годин. За цей час необхідно провести лушення стерні, сівбу сидеральної культури і прикочування.

За технології з тюкуванням соломи, коли вона залишається деякий час на полі у валках, проводиться стрічкове лушення, висів сидерату і прикочування, на вільній від соломи площі.

Якщо не можливо провести даний комплекс робіт, у стислі строки і не очікуються опади, то на цьому полі не доцільно висівати сидерат.

Несіяні сидерати.

У практиці землеробства не прийнято говорити про втрати при збиранні зернових і зернобобових культур. Разом з тим втрати врожаю за рахунок різних причин (погода, техніка, біологічні особливості сортів) практично існує завжди. За органічного землеробства, коли втрати зерна після мілкої обробки залишаються у верхньому шарі ґрунту через деякий час з'являються сходи падалиці. Зелена маса рослин через 3 – 3,5 місяці досягає досить значних розмірів і може використовуватись як «зелене» добриво. Враховуючи те, що у структурі кормових культур широко використовуються виковівсяна сумішка, для отримання посівного матеріалу, широко використовуються посіви вики з вівсом на зерно. Після збирання врожаю, проводиться лушення і прикочування і через 3 – 3,5 місяці, у жовтні, отримують добрий сидерат вико вівса. Так, зелена маса падалиці виковівса у жовтні може досягти 140 ц/га, падалиця пшениці озимої разом з бур'янами – 96 ц/га.

Для збільшення біомаси сидерату доцільно також підсівати у цей час іншою культурою. Так при підсіві у падалицю жита вики озимої кількість біомаси у жовтні досягала 130 ц/га.

Таким чином, сидерація є важливим чинником діючої системи природного відтворення родючості ґрунтів. Враховуючи площі сидеральних і зайнятих парів площі під кормовими культурами, отримання поживності зеленої маси у господарстві практично на 100% площі щорічно вирощуються сидеральні культури.

За даними наукових досліджень загортання в ґрунт 20–30 т/га зеленої маси сидератів забезпечує ефект, рівноцінний внесенню аналогічної кількості гною. При цьому витрати енергії на вирощування сидеральної культури менші у 2,5 рази.

Вибір того чи іншого виду зелених добрив визначається характером їхньої дії: так, для збільшення у ґрунті азоту висівають бобові сидерати – еспарцет виколистий, люцерну

посівну та вику яру. Широко використовуються у господарстві гречка, жито озиме та двокомпонентні сумішки окремих культур (вика яра та овес посівний). Зелена маса сидератів з високим вмістом азоту сприяє підвищенню біологічної активності ґрунту в 1,5–2,0 рази та прискорює мінералізацію рослинних решток. Якщо сидеральну масу приробити при достатній вологості ґрунту, на ній інтенсивно розвиваються мікроорганізми (грибки, цвілі, бактерії), що сприяють швидкому розкладанню рослинних решток і збагаченню ґрунту органікою. Водночас активна деструкційна і синтетична діяльність мікробіоти забезпечує позитивний баланс гумусу, надходження в ґрунт біологічного азоту, фосфору тощо. Саме мікроорганізми є основним фактором ґрунтоутворюючого процесу, живлення рослин та фітосанітарного стану посівів.

Високу сидеральну продуктивність має еспарцет виколистий, тому у виборі багаторічних трав йому надається перевага. Це екологічно пластична, посухостійка кормова та медодайна культура. У перший рік життя еспарцет здатний формувати до 180 ц/га сирової органічної маси, у другий – 270–300 ц/га. Після його заробки на одному гектарі залишається до 145 кг азоту, 25–30 кг фосфору, до 75 кг калію. Ця маса рівномірно розподіляється в орному шарі ґрунту й за вмістом вуглецю еквівалентна 40–45 т гною.

Необхідно наголосити, що коренева система еспарцету є потужним біологічним розпушувачем (його головний корінь сягає глибини 1,5 м, а об'єм кореневої системи однієї рослини становить понад 3 м³), який поліпшує структуру ґрунту і його водопроникність. Після відмирання і розклададнення кореневої системи, залишаються кореневі ходи, якими у глибинні шари проникає волога і повітря, що сприяє формуванню лабільної фракції гумусу – найбільш динамічної складової органічної речовини ґрунту. Вона легко розкладається і бере активну участь у живленні рослин, стає енергетичним матеріалом для ґрунтових мікроорганізмів. Таким чином поліпшуються поживний, повітряний, тепловий, водний, фітосанітарний режими ґрунту.

Це дає підстави зробити висновок, що еспарцет – хороший попередник під усі культури, особливо під пшеницю озиму. Практикою ПП «Агроекологія» доведено, що еспарцетовий пар накопичує значні запаси продуктивної вологи в метровому шарі ґрунту. Пшениця озима, яка висівається по еспарцетовому пару, формує високоякісне зерно, що теж є вагомим аргументом на користь сидерату. Важливо й те, що 1 т зеленої маси еспарцетового сидерату в 2–3 рази дешевша гною, а позитивний вплив сидерації на родючість ґрунту та урожайність культур зберігається не менше 3–4-х років.

Система заробки сидератів у господарстві досить проста і залежить від маси і фази розвитку рослин. Дискування багаторічних трав проводять у стадії їхньої бутонізації. За потреби проводять повторне дискування під кутом до попереднього руху агрегату. Вкрай важливо заробляти сидерати вчасно.

С. С. Антонєць є автором ряду оригінальних заходів підвищення ефективності органічного землеробства, розроблених у господарстві та захищених патентами України.

Таким чином органічне землеробство дає можливість використовувати сидеральні культури, залишати нетоварну частину рослинницької продукції в полі, а також повернути, за допомогою тваринництва, вектор потоку біофільних речовин із кормових угідь на поля, що інтенсивно використовуються. За межі агробіоценозу виходять тільки продукти глибокої переробки тваринницької і рослинницької сировини та високоякісне харчове зерно.

Екологічно безпечні агротехнічні заходи в технологіях окремих культур

Технології вирощування сільськогосподарських культур інтегрують усі чинники, що забезпечують розширене відтворення ефективної родючості ґрунту та отримання максимальної продуктивності культур. В органічному землеробстві основні агротехнічні заходи базуються на прийомах, рекомендованих для механізованих технологій вирощування окремих культур.

Обробіток ґрунту під ярі культури. Ярі культури в господарстві розміщують після стерньових та просапних попередників, які мають різні строки дозрівання, масу післязбиральних решток. Площі відрізняються також рівнем забур'яненості та агрофізичним станом ґрунту. Враховуючи це, добирають технологічно та біологічно кращий для кожної культури варіант системи підготовки поля.

Особливо важливий перший агрозахід – лушення, здійснюване вслід чи одночасно зі збиранням попередника, коли поверхневий шар ґрунту ще зберігає "післязбиральну стиглість". Своєчасне якісне лушення на 20–30 % поліпшує засвоєння опадів, а запізнення з ним на 5–10 днів може спричинити збільшення забур'яненості наступних культур на 25–50 %. Лушення доцільне навіть після пізніх попередників з метою поліпшити якість наступного основного обробітку.

Збільшенню накопичення вологи у весняний період та підвищенню ефективності снігозатримки сприяє інша технологія, коли після збирання урожаю пізніх культур поля не обробляють. Тоді завдяки наявності стебел сніг не зноситься вітром, не підтає, утворюється стійкий шар снігового покриву, який зберігається навіть у відлигу. Взимку, за морозної погоди, стебла культур подрібнюють спеціальними шлейфами (трубою), завдяки чому подрібнюються стебла рослин, утворюється додатковий шар мульчі та полегшується наступний обробіток ґрунту.

Обробіток ґрунту під озимі культури.

Загальна стратегія підготовки ґрунту під озимі полягає в своєчасному її проведенні не пізніше 20-30 тижнів до настання оптимальних строків сівби – з метою підвищення ефективності боротьби з бур'янами, нагромадження та збереження вологи для одержання своєчасних дружних сходів, доброго розвитку та укорінення рослин з осені.

У господарстві під озимі, як правило, використовують зайняті пари (еспарцет, люцерна, вико-вівсяні сумішки). Після укусу проводять дискування, вносять гній (80–100 т/га) і поле знову дискують.

У подальшому проводять культивації, в тому числі й передпосівну, з метою знищення сходів бур'янів, розпушування верхнього шару ґрунту після дощів, активізації біологічних процесів, збереження вологи.

Передпосівний обробіток ґрунту.

Під ярі культури з метою зменшення втрат ґрунтової вологи здійснюють ранньовесняне розпушування та вирівнювання ґрунту, створюючи на поверхні (3–5 см) прошарок із дрібногрудкуватих часток розміром 1–7 мм.

Роботу проводять якомога раніше, впродовж 1–2 діб, коли ґрунт набуває стану фізичної стиглості, тобто добре кришиться і не прилипає до робочих органів знаряддя. Візуально це збігається з посірінням гребенів та грудок.

Перший весняний обробіток розпочинають вибірково, залежно від експозиції поля. Першими досягають фізичної стиглості ґрунти на полях, які мають схили південно-східної експозиції.

Роботи проводять широкозахватними культиваторами типу "Скорпіон" з удосконаленими у господарстві робочими органами, доповненими котками-подрібнювачами різних модифікацій. Насінневе ложе при цьому ущільнюється, а посівний шар залишається пухким, дрібногрудкуватим.

Під пізні культури (кукурудза, соняшник, соя, гречка) краще прогрівання ґрунту, проростання і знищення бур'янів забезпечується весняним вирівнюванням, розпушуванням ґрунту дисковими боронами (типу "Gregoire besson") та передпосівною культивацією на глибину загортання насіння. За вірогідного дефіциту ґрунтової вологи проводять додаткове ущільнення ґрунту котками.

Мінімалізація передпосівної підготовки ґрунту полягає в синхронному виконанні окремих технологічних процесів за один прохід комбінованого широкозахватного ґрунтообробного знаряддя типу "Скорпіон".

Післяпосівний обробіток ґрунту.

Обробіток ґрунту після сівби або під час догляду за посівами спрямований на одержання дружних сходів, зменшення втрат вологи, знищення бур'янів та забезпечення сприятливих умов для вегетації культурних рослин. Залежно від культури, технології вирощування, ґрунтових та гідротермічних умов здійснюють боронування, коткування, міжрядний обробіток та підгортання рослин. За посушливих умов відразу після сівби проводять коткування кільчасто-шпоровими котками, які створюють ущільнений вологий прошарок у насіннєвій зоні та пухкий поверхневий.

Технологіями вирощування окремих культур, як самостійний агрозахід, передбачена серія досходових та післясходових боронувальних з метою знищення ґрунтової кірки й бур'янів. Найбільшого ефекту досягають за боронування, коли паростки бур'янів перебувають у стадії "білої ниточки".

Післясходові боронування проводять по діагоналі до рядків посіву в післяполудневі часи, коли рослини втрачають тургор і не ламаються. Швидкість руху агрегату не повинна перевищувати 4 км/год.

На просапних культурах, окрім зазначених раніше заходів, проводять міжрядний обробіток культиваторами з різними робочими органами. Так, за вирощування кукурудзи та соняшнику застосовують досходове та післясходове боронування у фазі 2–5 листочків, упоперек рядків або по діагоналі до посіву та дві міжрядні культивації. Під час проведення другого міжрядного обробітку доцільним є підгортання для присипання бур'янів у рядках.

Загальні засади органічного землеробства

Етап переходу від інтенсивної системи землеробства до органічного є надзвичайно відповідальним. У цей період (3–4 роки) з'являється ризик зменшення продуктивності окремих сільськогосподарських культур, але, використовуючи напрацьований досвід ПП "Агроекологія" та застосовуючи метод поетапного переходу до органічного землеробства (що особливо актуально для великих аграрних компаній), багатьох ризиків можна уникнути. Так, поступове відведення певної кількості земель для вирощування культур за системою органічного землеробства, дає можливість тимчасового зниження урожайності на окремих полях перекрити продукцією з ділянок, де застосовуються інтенсивні технології.

Чому ж впровадження органічного землеробства в Україні відбувається неприпустимо повільними темпами, хоча попит на органічні продукти невпинно зростає? Таких причин достатньо і серед них: недостатність інформації про методи і технології органічного землеробства та користь екологічно безпечних для здоров'я людини продуктів; впровадження органічного землеробства передбачає тривалий термін конверсії, тоді як використання агрохімікатів дає віддачу протягом одного сезону; відсутність відповідної законодавчої та нормативної баз, передусім закону про органічне землеробство та сертифікацію органічної продукції, узгоджених з європейськими вимогами до якості сільськогосподарської продукції.

Наявність законодавчої бази сприятиме вирішенню низки питань: розширення внутрішнього ринку органічних продуктів та вихід на зовнішні ринки; забезпечення державної фінансової підтримки сільгоспвиробників у період конверсії та надання пілг або субсидій на виробництво органічної продукції; створення дієвого механізму

страхування ризиків; інформаційне забезпечення, екологічна освіта населення; консультаційна підтримка виробників.

Підсумовуючи, наголосимо, що провідними елементами органічного землеробства на тлі мілкого обробітку ґрунту є вирощування бобових трав і сидеральних культур, поповнення ґрунту органічною речовиною за рахунок внесення гною, повернення у ґрунт рослинних решток. Це забезпечує активне накопичення в ґрунті органіки та її складової – рухомих форм гумусових речовин і доступних для рослин елементів живлення, що забезпечує одержання великої врожайності, природного відтворення родючості ґрунту.

За даними Полтавського обласного центру "Облдержродючість", встановлено позитивну динаміку вмісту гумусу в ґрунтах ПП "Агроєкологія", за останні 10 років цей показник зріс на 0,48–0,50 %.

Досвід ПП "Агроєкологія" переконливо засвідчує ефективність застосування системи органічного землеробства, основними принципами якої є наступні:

- обробіток ґрунту під усі культури сівозміни ведеться на глибину посівного ложа (до 5 см), а поверхня ґрунту мульчується післяжнивними рештками. Технічне забезпечення ґрунтозахисних технологій базується на застосуванні широкозахватних знарядь: дискових борін, культиваторів, плоскорізів, кільчасто-шпорових котків. Частина з цих знарядь розроблена й удосконалена саме в «Агроєкології» і виготовлена машинобудівними підприємствами на її замовлення.

- відтворення родючості ґрунту проводиться за рахунок внесення органічних добрив – гною, нетоварної частини врожаю (солома зернових і зернобобових, подрібнені стебла соняшнику, кукурудзи тощо), а також сидеральних культур. Винесення азоту компенсується також введенням до структури посівів 20–30 % багаторічних бобових трав. Норма внесення органічних добрив у розрахунку на напівперепрілий гній становить не менше 24–26 т/га сівозмінної площі.

- проведення корекції землекористування та моделювання оптимальної структури посівних площ та сівозмін, як регуляторів фітосанітарного стану ґрунту, водного і поживного режимів, балансу органічної речовини й макроелементів (NPK)

- захист посівів від бур'янів здійснюється шляхом проведення агротехнічних заходів, висіванням поживних сидератів, які мають алелопатичний вплив на бур'яни. Захист посівів від шкідників і хвороб ведеться агротехнічними, профілактичними і біологічними засобами.

основні технологічні заходи органічного землеробства відповідають вимогам рекомендованих механізованих технологій вирощування окремих культур.

Досвід ПП "Агроєкологія" переконливо підтверджує раціональність застосування системи органічного землеробства з позицій підвищення родючості ґрунтів та рентабельності виробництва. За останні роки рентабельність рослинництва у господарстві досягла 42 %, а тваринництва – 52%.

Державною цільовою програмою розвитку українського села на період до 2015 року Кабінетом Міністрів України заплановано довести обсяг частки органічної продукції у загальному обсязі валової продукції сільського господарства до 10 %, але цього недостатньо. Третина орних земель країни, на яких застосовуватимуться технології органічного землеробства, змогла б забезпечити вагоме вирішення завдань, поставлених Президентом і урядом, а саме: зростання престижу держави в аграрному секторі; вагомі кроки з відродження агропромислового комплексу України; збільшення ринку екологічно безпечних продуктів харчування населення та сировини для харчової промисловості; зростання експорту сільськогосподарської продукції; збереження і природне відтворення родючості земель; створення сприятливих умов для екологічно безпечного розвитку сільських територій і соціальної сфери села, покращення добробуту селян; гармонійного поєднання екології з економікою відповідно до концепції екологічної політики України.

Ефективність упровадження органічного землеробства у ПП «Агроєкологія»

Значний крок уперед за період впровадження органічної системи землеробства зробила у господарстві рослинницька галузь. Врожайність зернових культур підвищилася на 97 %, а ранніх зернових – на 110–116 %. На 74 % зросла урожайність соняшнику. Ці дані наведені таблиці 1.

У рослинницькій галузі відпрацьовано сівозміни, системи обробітку ґрунту, удобрення культур, догляду за посівами, оптимізації фітосанітарного стану посівів, створено і переобладнано парк машин. Налагоджено насінництво. Культури висівають не нижче другої репродукції. Як уже згадувалося, з 1990 р. господарство перейшло на мінімальний ґрунтозахисний обробіток землі. Це дозволило втричі зменшити витрати пального і коштів на обробіток ґрунту, вкладатися у нормативні строки проведення технологічних операцій з вирощування культур.

Таблиця 1. Ефективність впровадження органічної системи землеробства у підвищенні урожайності сільськогосподарських культур (ц/га)

Роки	Всього зернових	Пшениця озима	Ячмінь ярий	Овес	Соняшник	Цукровий буряк
Урожайність за 1971 – 1975 рр. (до впровадження)	26,1	29,2	25,2	27,1	16,1	255,0
Середня урожайність за 1986 – 1990 рр.	48,9	63,2	53,3	37,0	28,6	292,0
1991 – 1995 рр.	46,1	57,3	51,2	33,3	21,3	393,2
1996 – 2000 рр.	41,7	43,3	38,2	36,5	24,4	399,6
2001 – 2005 рр.	38,8	48,3	33,8	36,6	16,8	295,0
2006 – 2009 рр.	48,9	56,8	42,5	47,0	23,0	487,7
2010 – 2011 рр.	42,2	47	40,6	42,9	27,5	-

Впровадження у ПП «Агроєкологія» ґрунтозахисної органічної системи землеробства має суттєвий вплив на розвиток тваринницької галузі, що відображено в таблиці 2.

Таблиця 2. Показники економічної ефективності тваринництва

Роки	Надій молока на корову, кг	Середньо-добовий приріст на відгод., г	Вироблено м'яса на 100 га угідь, ц	Вироблено молока на 100 га с/г угідь, ц	Одержано молока, т	Одержано м'яса, т
1971 – 1975 рр.	2572	450	66	383	-	-
1986 – 1990 рр.	3770	471	124	740	-	-
1991 – 1995 рр.	4431	758	145	1059	-	-
1996 – 2000 рр.	4286	696,8	133,8	957,6	2717,4	362,1
2001 – 2005 рр.	5090,4	588,8	77,0	780,7	5548,8	558,0
2006 – 2009 рр.	5285	763,8	98,6	1159,0	8720,5	741,9
2010 – 2011 рр.	5312	780	116	1335	9987	870

Продуктивність тваринництва за період впровадження органічної системи землеробства виросла вдвічі. Та це тільки кількісний бік, не менш важливий – якісний. На екологічно безпечних кормах отримується екологічно безпечна продукція тваринництва.

Впровадження ґрунтозахисної органічної системи землеробства сприяло значному зміцненню фінансово-економічного стану господарства (табл. 3).

Таким чином, ПП «Агроекологія» можна охарактеризувати як підприємство з особливою системою ведення сільськогосподарського виробництва, де впровадження органічної системи землеробства сприяло вирішенню агрономічних, тваринницьких, економічних, соціальних та інших проблем і забезпечило розвиток господарства.

Таблиця 3. Основні фінансово-економічні показники ПП «Агроекологія»

Роки	Валова продукція, тис. грн.	Виробництво валової продукції на 1 га, грн.	Виробництво валової продукції на одного працюючого, грн.
2005	16980	2225	34303
2006	17333	2267	36338
2007	25120	3297	49800
2008	25385	3352	54126
2009	26674	3545	58753
2010	61904	8277	136086
2011	58173	7772	130720

Соціально-етичні засади органічного землеробства

Оскільки людина за допомогою свого харчування бере участь у житті природи як виробник і як споживач, він рівною мірою зацікавлений в родючості Землі. Методи ведення сільського господарства стоять, тому, не тільки в центрі вузького кола професійного життя, але є також фокусом, загальнолюдського, культурного життя народу.

В наш час, коли повітря, вода і земля забруднена продуктами життєдіяльності людини і екологічна обстановка не дивлячись на всі зусилля людства, продовжує погіршуватись, люди все більше і більше починають замислюватись про своє здоров'я. І це не голослівна заява. Українці змушені вживати в їжу продукти, які можуть завдати непоправної шкоди їх життю і здоров'ю. Сьогодні більше 90% людей хворіють у працездатному віці, а до моменту досягнення пенсійного рубежу знаходять цілий букет недуг. Смертність громадян в активному віці від 20 до 50 років, тобто у розквіті сил, збільшилася в 2,2 рази, що вище в три-чотири рази, ніж у країнах Західної Європи. Така динаміка розвитку подій призводить до того, що сьогоднішні онуки проживуть на 8-11 років менше, ніж їх бабусі й дідусі. В даний час 85 відсотків школярів мають істотні відхилення в показниках здоров'я, а від 60 до 80 - ще й різні обмеження по придатності до армійської служби. Середня тривалість життя за останні 20 років скоротилася на три роки. Чекати кращих часів, які дозволять зайнятися проблемою, вже ніколи, адже при такому катастрофічному розвитку подій "світле завтра" може не настати. Все це в значній мірі обумовлено екологічною ситуацією, негативний вплив людини на яку очевидний.

Вміст основних речовин шкідливих для здоров'я людини у повітрі, воді, ґрунті та продуктах харчування у ряді випадків досягають критичних показників. Агрохімікати, які використовуються при виробництві сільськогосподарської продукції, у загальному об'ємі шкідливих для людини речовин, займають не провідне місце, але ці полютанти діють безпосередньо на продукти харчування, що робить їх особливо небезпечними.

Прямим виходом з кризової ситуації, що створилася, може бути зміна агрохімічної концепції землеробства на агробіологічну, таку, що враховує закони Природи. Закони ці

прості. Рослини засвоюють і концентрують в собі енергію Сонця, частково передають її тваринам. Відмерлі рослини і тварини і їх виділення потрапляють в землю і дістаються ґрунтовим організмам. А ґрунтові мікроорганізми знову передпюють накопичені речовини рослинам, добуваючи те, чого не вистачає, з повітря і ґрунтових мінералів, використовуючи для цього все ту ж накопичену рослинами сонячну енергію. Саме цьому кругообігу, що триває вже мільйон років, і полягає запорука продовження життя на Землі. І якщо ми не хочемо перервати це життя, ми повинні дотримуватись законів Природи і мудро їх використовувати.

На ринку продуктів харчування сьогодні існує маса пропозицій на тему "здорового харчування". Та чи існує один єдиний варіант рішення проблеми здорового харчування? Так, він існує і як все геніальне він простий. Для цього необхідно виростити продукцію в екологічно чистих умовах і упакувати їх екологічно чистим способом.

Чому саме цей варіант є одним єдиним? Відповідь і на це питання проста. Продукти створені природою без втручання неприродних субстанцій в процес, найбільш повно і збалансовано містять в собі всі необхідні речовини для життєдіяльності людського організму. У цьому випадку, можна застосувати фразу "зроблено природою". І ця фраза буде найбільш повно і ёмко містити відповідь на це питання. Виробництво такої продукції забезпечує органічне господарство.

Органічне сільське господарство – це система виробництва, яка підтримує і навіть покращує стан ґрунту, екосистем і навіть людей. Система базується на екологічних процесах, біорізноманіття, виключає методи господарювання з несприятливими наслідками. Вона поєднує традиції, інновації і наукові досягнення для отримання користі від навколишнього середовища, поширення розумних відносин і гарної якості життя для всіх, хто залучений в цю систему.

Екологічно безпечні продукти – це продукти, які отримані на основі сільськогосподарської сировини, яка вирощена по технології органічного землеробства, при якій не використовуються синтетичні агрохімікати, генетично модифіковані організми, проводиться мілкий обробіток ґрунту. Вони не шкідливі для людського організму – овочі не містять нітратів і залишків пестицидів, ковбаса і шинка канцерогенів, йогурти та сирки – штучних підсилювачів кольору і консервантів. А вітамінів, мінералів і біологічно активних речовин у них більше ніж у традиційних. Тому такий продукт – джерело здоров'я, енергії та бадьорості.

З кожним роком в Україні, як і у світі в цілому, все більше уваги приділяється екологічно безпечної продукції, люди приділяють дедалі більшу увагу здоровому харчуванню. Обсяги цієї продукції щорічно збільшуються на 15-20%. Основним джерелом її створення, що набуває значного поширення, є органічне виробництво.

Розвиток органічного виробництва має важливе соціально-економічне значення, оскільки значною мірою сприяє підвищенню рівня зайнятості та добробуту сільського населення, створює сприятливі умови для розвитку сільських територій.

Еколого-економічний ефект проявляється у тому, що технології органічного виробництва спрямовані на поліпшення екологічного стану довкілля, збереження спроможності вітчизняної сільськогосподарської продукції на внутрішньому та світових ринках. У цьому зв'язку органічне виробництво має стати одним із пріоритетних напрямів державної аграрної політики у найближчому майбутньому.

Однією з основних вимог екології і раціонального природокористування є вирішення глобальних проблем – локально. Тобто розв'язання екологічних проблем на рівні господарств.

Виробничою філософією органічного землеробства є першочергова турбота про землю, створення оптимальних умов життєдіяльності ґрунтової біоти, що забезпечує отримання максимальної кількості екологічно безпечних продуктів харчування. Земля розглядається як єдиний, живий і вічно самовдосконалюваний організм. Загально відомо, в шарі ґрунту глибиною 30 сантиметрів на одному квадратному метрі мешкає: до 2

кілограмів бактерій, актиноміцетів і грибків, близько 100 грамів інфузорій та інших найпростіших; до 50 грамів нематод, кліщів, ногохвосток; до 100 грамів моллюсків і до 500 грамів хребетних. Уся ця "юрба" живе завдяки тому, що з'їдає за сезон до 10 кілограмів органіки. Ця унікальна у Всесвіті сукупність – рослини, живність і мікроби, які процвітають у створеному для себе домі – оце і є животворний ґрунт, кращі властивості збережені при системі органічного землеробства.

Майже сорокарічний успішний досвід ПП "Агроєкологія" довів, що впровадження органічного землеробства, на фоні підвищення родючості ґрунту урожаї тримати на рівні інтенсивного землеробства, але при цьому отримувати екологічно безпечну для здоров'я людей продукцію. При цьому кожен може вирішувати глобальну екологічну проблему, збереження планети, локально у себе у господарстві. Світовий ринок для вирішення глобальних проблем потребує активного залучення аграрного потенціалу України, тим більше, що наша держава швидко інтегрується в світову економіку та має потенціал різкого нарощування експорту.

Настав час нового агрономічного мислення з екологічними пріоритетами, час існування людства, яка не відкидає інтенсифікації галузі, але передбачає певну узгодженість її з законами Природи. Отримана без застосування агрохімікатів продукція рослинництва й тваринництва – не тільки здоров'я наше і наших дітей, а й здоров'я довілля, ґрунти. Це та продукція, з якою можемо вийти на зовнішні ринки.

При піклуванні про землю, про отримання екологічно безпечної продукції першочерговою є людина, її здоров'я, а потім гроші – отримання прибутку.

Мати здорове покоління Україні вдається лише за умови якісного, екологічно безпечного і здорового харчування. Вирощенню сировини саме для такого харчування і відповідають технології органічного землеробства.

Ринок органічних продуктів, незважаючи на будь які національні кордони, продовжує залишатись одним із найцікавіших ринків харчової промисловості, що розвивається сьогодні, й зростатиме у майбутньому.

Україна з огляду на її ґрунтово-кліматичні умови, географічне розташування в центрі Європи, та її давні аграрні традиції, має досить значний потенціал як для виробництва органічної сільськогосподарської продукції, її експорту, так і, сподіваємося, невдовзі, для її споживання на внутрішньому ринку.

Беручи до уваги потенціал сільського господарства нашої держави, можна з впевненістю та оптимізмом прогнозувати, що в найближчі три – чотири роки Україна має всі шанси ввійти до клубу першої "десятки" світових виробників органічної продукції. Тим більше, що згідно Програми розвитку сільського господарства України до 2015 року планується довести площі під органічним землеробством до 10% від орних земель країни.

У сучасних умовах соціально-етична концепція органічного землеробства повинна стати фундаментом діяльності аграрних підприємств, оскільки вона є важливою передумовою удосконалення виробництва.

Органічну систему землеробства потрібно впроваджувати не силою та вказівками, а як базу для розробки системи агроєкологічних стимулів та дотацій які б базувались на законодавчій базі.

Держава має повернутись обличчям до цієї проблеми. Аграріям, які стали на шлях екологізації своїх господарств, потрібна системна підтримка, щоб діяла постійна, а не у вигляді разових бюджетних подачок.

Органічне виробництво має також важливе соціально-економічне значення, оскільки значною мірою сприяє підвищенню рівня зайнятості сільського населення, забезпечує сталий розвиток сільських територій, зміцнює економіку держави і добробут селян. Це – державна програма і вирішити її іншим чином неможливо.

Мати здорову націю в Україні вдається лише за умови якісного, екологічно безпечного і здорового харчування. Вирощенню сировини саме для такого харчування і відповідають технології органічного землеробства.

Здорова нація – одна з головних вимог подальшого прогресу всього суспільства.

По великому рахунку, органічне землеробство визначає інтелект нації, постільки харчування екологічно безпечними продуктами один з найважливіших чинників здорового способу життя, що в значній мірі визначає інтелект людини нині і, тим більш, у майбутньому.

Здорова земля – здорова людина. Антонець С.С. переконаний: органічне землеробство здатне вже в найближчі роки нагодувати все населення України високоякісними продуктами. Для цього ми повинні краще пізнати закони землеробства, відкрити для себе нові шляхи отримання високих врожаїв якісної продукції. Це шлях пізнання взаємозв'язку землі, рослин, тварин, людини і Космосу.

Вирішити всі ці проблеми посильно нинішньому поколінню українців. Є досвід, є наукові розробки, потрібно бажання і рішучі дії лідерів нації. Широке застосування органічного землеробства, виробництво на його основі екологічно безпечної продукції, збереження і примноження родючості українських чорноземів повинно бути поставлено в ранг державної програми і тоді виграють всі: держава, нація, нинішнє і майбутні покоління українців.

Органічне землеробство для всього людства це маленький шанс зробити Землю більш чистою для нащадків.



